2008年12月8日発行 第18巻5号 20周年記念特別号　学術刊行物 ISSN 0917-1436

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

情報知識学会誌

Vol. 18, No. 5 (Dec. 2008)
20th Anniversary Special Issue

〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜目 次〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜〜

根岸正光	「発刊にあたって」	377
<<情報知識学会創立20周年記念式典記録>>		
根岸正光	「20周年記念式典等概要」	378
細野公男	「式辞」	380
石塚英弘	「情報知識学会年表」	383
国沢　隆	「学会誌CD-ROM作成の経緯」	388
<<寄稿論稿>>		
藤原鎮男	「一化学徒の″情報学″の軌跡」	390
細野公男	「表現と関係の面からみた情報検索の課題」	412
太田泰弘	「専門用語研究 ― 20年を振り返って」	421
名和小太郎	「引用あれこれ ― ″境界を侵犯すること″注解」	426
山本毅雄	「著書・資料Web公開のすすめ ― 研究者・著者が引退するとき」	430
菅原秀明	「この20年」	434
時実象一	「情報検索教育について」	436
長塚　隆	「情報知識学フォーラムに関わって」	439
西脇二一	「地質学における情報知識学の実践としての情報地質学」	442
藤田充苗	「材料屋と当学会との関わり」	449
	＜裏表紙に続く＞	

〜〜

情 報 知 識 学 会

http://www.jsik.jp/

情報知識学会創立 20 周年記念特別号

発刊にあたって

情報知識学会は，本号収載の「年表」にみるとおり，1988 年 4 月 14 日の設立総会により創設され，本年創立 20 周年を迎えました．これを記念して，2008 年 5 月 23 日には，年次大会と併行するかたちで，記念式典，記念講演会，レセプションを開催し，会員ほか関係者の多くの参加をいただきました．本号学会誌はこうした 20 周年記念事業の一環として企画されたものであります．編集委員会においてその内容構成を検討した結果，記念式典関連の記事を収録するほか，ひろく会員諸氏に各種の論稿の寄稿を募ることとし，呼びかけたところ，ここに見るように多数の論稿が寄せられ，今般，発刊の運びとなったことは，誠にご同慶の至りであります．

本学会創設に深く関与された諸先輩の論稿から，若手会員による研究最先端の紹介や学会の将来像を論じたものまで，豊富な内容で，図らずも本学会の間口の広さを具現したものになっております．従って，その全体を通読することにより，「情報知識学」の将来に対する重要な示唆が得られるものでもあります．この際，会員諸兄におかれては，ご一読の上，今後における本学会の活動のあり方，方向性等について，存分に思いを巡らせて頂ければ幸いであります．

なお，寄稿申込み頂いた一部の会員からは，いざ書き出してみると構想がふくらんで，本号締め切りに間に合わなくなってしまったので，じっくり取り組み，本格論文として次号に投稿したいとの申し入れもあり，合わせて期待されるところであります．終わりになりましたが，貴重な論稿をお寄せ頂いた諸兄に感謝するとともに，熱心に編集・校正にあたられた編集委員諸氏の努力に敬意を表します．

2008 年 12 月

会長　根岸正光

情報知識学会創立 20 周年記念講演会・式典・年次大会概要

本学会会長　根岸正光

情報知識学会は 1988 年 4 月に設立され，本年創立 20 周年を迎えた．これを記念して，2008 年 5 月 23 日，24 日の 2 日間にわたり，定例の年次大会(研究報告会)と連接する形で記念講演会・式典・レセプションが，下記の次第にて開催された(本学会役職等肩書きは開催時現在).

《第1日 2008 年 5 月 23 日 印刷博物館グーテンベルク・ルーム》

10:30-12:00 研究報告会講演 3 件
12:00-13:30 印刷博物館概要説明 (同館，宗村泉学術企画室長)，展示見学，昼食
13:30-14:30 研究報告会講演 2 件

創立 20 周年記念講演会「情報知識学の世界」14:45-17:10

14:45-15:30 樺山紘一 (印刷博物館館長) 「印刷文化と情報知識学」
15:30-16:15 岩田修一 (東京大学大学院教授，本学会常務理事)「データと情報知識学」
16:25-17:10 細野公男 (本学会会長) 「情報，知識との関わり方ー情報知識学の今後」

創立 20 周年記念式典 17:10-18:00

司会: 根岸正光副会長

1) 式辞: 細野公男会長 (本誌に全文掲載)
2) 祝辞: 藤原譲理事 (初代副会長)
3) 感謝状贈呈
   凸版印刷株式会社殿 (小川恵司常務理事)
   大日本印刷株式会社殿 (白鳥裕理事)
   藤原鎮男殿 (名誉会員，前会長，御欠席)
   月見里禮次郎殿 (名誉会員，初代副会長)
   受賞者挨拶 (月見里禮次郎殿，祝辞をかねて)
4) 第 5 回論文賞発表，賞状贈呈
   松村敦，古川沙希子，宇陀則彦「検索行動調査に基づく検索エレメント設計に関する一考察」(学会誌 Vol.17, No.1, p.15-31)
   受賞者挨拶 (宇陀則彦)
5) 創立 20 周年記念事業紹介: 石塚英弘常務理事
   学会誌・ニューズレターの全巻 CD-ROM 作成，年表編成，学会誌特別記念号発行，情報知識学フォーラム等

6) 閉会挨拶: 根岸正光副会長

レセプション 印刷博物館内, レストラン“ラ・ステラ”18:00-19:30

司会: 中川優常務理事
1) 開会挨拶: 岩田修一常務理事
2) 乾杯: 白鳥裕理事
3) 参加者スピーチ
4) 中締め: 田窪直規理事
5) 閉会挨拶: 中川優常務理事

《第2日 2008年5月24日慶應義塾大学三田キャンパス西校舎301・302教室》

10:00-11:30 研究報告会講演 6 件
11:40-12:20 年次総会 (役員改選等, 学会誌 Vol.18, No.3 参照)
13:00-16:45 研究報告会講演 7 件
17:00-17:40 理事会

第 1 日は, 印刷博物館のご厚意により, 同館のグーテンベルク・ルームを会場に, ほぼ満席の 60 名が参加して, 研究報告会とあわせて記念講演会, 式典が行われた. 講演会では, 同館の樺山館長から, 和洋の印刷文化を比較し, 特に文字情報と画像情報の扱い方の相違について, スライドで実例を示しつつ興味深い講演があった. 続いて岩田教授から, CODATA の活動を踏まえつつ e-Science, Data Centric Science の今後の動向について示唆に富む講演がなされた. 細野会長(現評議員会議長)による情報知識学の本質に関わる講演内容は, 論文として本誌に収録されているので参照されたい.

講演会に引き続き記念式典が執り行われ, 細野会長の式辞(全文を本誌に収録)の後, 本学会創立以来の多大な貢献に対して, 月見里禮次郎氏ほか上記の各氏, 各社に感謝状が贈呈された. また, 石塚常務理事(現副会長)から各種の 20 周年記念事業の紹介があった. このなかで本学会創立以来の年表が配布, 解説されたが, これは本誌にも収録もされている. 創刊以来の学会誌・ニューズレター全巻収録の CD-ROM は当日の参加者に配布されたほか, その作成に当たった国澤常務理事・編集委員長による解説が本誌に収録されている. 夕刻からは, 印刷博物館階上のレストランに会場を移して, 中川常務理事の司会進行によりレセプションが開催され, 関係招待者を含めて多数の参会者を得て, スピーチ, 歓談等, 会員の親睦が図られた.

第 2 日は慶應大学三田キャンパスの 2 教室を会場として, 研究報告会および総会, 理事会が開催され, 2 日間にわたる学会創立 20 周年記念大会は盛況のうちに閉幕となった. ここに, 実行委員長として努力された長塚隆常務理事, 記念事業企画担当の安永尚志副会長はじめ, 参加, 協力された会員各位に改めて謝意を表したい.

式 辞

本学会会長　細野公男*

1988 年 4 月に設立された情報知識学会は，本年 2008 年創立 20 周年を迎えました．本日この 20 周年を祝う記念式典を挙行するにあたりまして，設立以来本学会の発展のためにいろいろご尽力いただいた方々や機関に対しまして，心からお礼申しあげますとともに，ひとことご挨拶をさせていただきます．

本学会は，データ・情報・知識・文献などを対象とする「情報学」あるいは「情報知識学」振興の必要性に対する強い社会的ニーズに応えて，日本学術会議情報関係の 3 研究連絡委員会（情報学，学術文献情報，学術データ情報）を中核として設立されました．設立趣意書，設立当時の情報知識学会誌，ニューズレターをご覧いただければ，学会設立に到った経緯，当時の状況や環境を知ることができます．米田幸夫および藤原鎮男両会長，月見里禮次郎副会長，小谷正雄，大塚明朗，湯川康秀，島内武彦の各先生，それに現在も本学会の重鎮としてご活躍いただいている方々の献身的なご努力・ご尽力，さらに凸版印刷株式会社，大日本印刷株式会社等による財政的・人的ご支援のおかげで，今日の日を迎えることができたのです．

本学会設立の引き金となったのは，日本学術会議において 1984 年に「情報学」が定義されたことであります．そこでの情報学は，データ，および情報の表現，記述，分類，構造，評価，標準化などの基礎理論，その管理，アクセス・加工・流通・高次処理の方式，情報における言語機能，学術各分野における情報集積活動とその利用に関する研究などとされていました．したがって，本学会は日本学術会議のビジョンを反映したものということができます．またデータ，情報，知識が持つ国際性に留意して，CODATA，FID，ICSTI，ISO/TC37 や 46 などの国際機関との密接な関連のもとに種々の活動を行ってまいりました．現在も CODATA および ISO/TC37 とは強い絆を維持しております．

情報学あるいは情報知識学は，学術界のみならず産業界における研究・開発活動の根幹をなす理論・考え・アプローチ・技術を提供する，あるいはこれらの進歩・発展に寄与する，きわめて重要な分野であります．このため，情報知識学会は，こうした重要性に鑑みて，これまでデータ，情報，知識に関わる種々

* 現本学会評議員会議長

のテーマ・課題を理論的，実用的，制度的，学際的，国際的等の立場から取り上げて研究・実践し，多くの成果をあげてきました．それらは学会誌，研究報告会，フォーラム，シンポジウム，各種の部会活動に反映されています．学会創立 10 周年を記念して「情報学」に関する特集記事が学会誌 Vol.9 の No.1 と Vol.10 の No.1 に掲載されていますが，これは「情報学」への関心を高める試みの一環として企画されたものであります．

情報知識学の振興を目的とする本学会は，データ，情報，知識等に関する諸問題，たとえば，1)情報や知識の本質，蓄積・分類・検索などの基礎理論，2)データ･情報･知識の加工・分析・評価・管理などの処理，3)言語・記号，ターミノロジーなどの表現，4)標準化，情報関連の権利・法律などの流通分野，5)情報の管理，知識ベース，インターネット環境下での情報受発信などの応用分野をテーマとして研究，発表，実践，意見交換などを行う会員の支援を，めざしてきました.現時点で取り上げられているテーマの例は,ホームページの「本学会の役割」に記されております．

本学会のこれまでの活動は，学会誌，研究報告会，情報知識学フォーラム，月例懇話会，研究部会・関西部会，メールマガジンとホームページの大きく 6 つに分けることができます.これらの活動はいずれも順調に遂行されてきましたが，大きな変化・進展の生じたものがいくつかあります．

第一が学会誌であります．1990 年に第 1 巻が刊行された学会誌は，冊子体としてまた NII の電子図書館サービス（NII-ELS）を利用して公開されてきました．さらに学会誌の J-STAGE を利用したオープンアクセス化が決定されましたため,2006 年 12 月末から会員,非会員を問わず広く公開されております．現時点でオープンアクセスの対象となっているのは，2006 年分からであります．また創立 20 周年を記念して創刊号から 17 巻（2007 年）までが CD-ROM 化され，今回の式典および研究報告会の参加者に無料配布されています．

第二がニューズレターとメールマガジンであります．1988 年に創刊され 2001 年まで合計 59 冊刊行されたニューズレターは,2001 年以後しばらくの間学会誌の中での記事部分として位置づけられていましたが,インターネットの普及に合わせ装いを変えメールマガジンとして，2007 年 7 月から再出発しました．過去におけるニューズレターの刊行や現在のメールマガジンの発信は，会員間での情報交換，外部情報の会員への提供をはかるものとして，大きな役割を担ってきました．これらニューズレターとメールマガジンは，研究報告会

講演論文とともに，上述の CD-ROM に収録されています.

第三は情報知識学フォーラムであります．本学会はマークアップ言語 SGML/XML の啓蒙・普及を図るため，1997 年から 9 回にわたって SGML/XML 研修フォーラムを毎年開催してきました.この事業は成功裏に遂行されましたが，SGML/XML が社会的に定着したことを踏まえて，2005 年度からこのフォーラムの代わりに新たな情報知識学フォーラムが開催されるようになりました．これは本学会の根幹であるデータ，情報，知識と関連する研究や実践の中からテーマ，トピックを選んで講 演，研究発表，事例報告などを行うものであります.

情報知識学会は本日から新たな一歩を踏み出したということができます.「変化は常態である」ということばが示しますように，我々が現在生きている時代では，データ，情報，知識を取り巻く環境が，以前とは非常に異なった様相を呈しているといえます．したがって，今後情報知識学会がこうした変化にどのように対処していくかを考え,これまで行ってきた研究と実践を時代の流れに合わせてさらに発展させていきたいと思います．また，これまでも大阪での研究報告会，浜松での情報知識学セミナー，筑波および名古屋での月例懇話会など学会行事の地方開催がなされておりましたが,学会活動を一層発展させるためには，これまで以上に地方開催が必要と思われます.

これまでの活動を充実させさらに発展させるためには,会員各位によるさらなるご支援，ご協力が不可欠であることはいうまでもありません．今後の本学会の活動・事業に多くの会員の方々が積極的に参加・出席・関与されますよう，心からお願いし，ご挨拶といたします．本日は，情報知識学会設立 20 周年の式典にご臨席，ご出席いただきありがとうございました.

情報知識学会年表
Chronology of Japan Society of Information and Knowledge

本学会副会長　石塚英弘

学会設立前史

1949 年

・日本学術会議は，科学が文化国家の基礎であるとの確信に基づいて，内閣総理大臣の所轄の下に政府から独立した特別な機関として設立された.

1950 年

・日本学術会議が国際十進分類法研連(研究連絡委員会の略)を設置

1954 年

・国際十進分類法研連をドクメンテーション研連と改称し，FID (Federation Internationale de Documentation) 国内委員会の機能を持たせた.

1968 年

・日本学術会議が国際学術連合会議／科学技術データ委員会(ICSU/CODA TA)に加入

1975 年

・日本学術会議が学術情報研連に文献資料，データ情報の２分科会を設置.

1980 年

・10 月に京都で CODATA 総会が開催された．日本での開催はこれが初めて．これを契機として日本 CODATA 協会が設立された.

1984 年

・日本学術会議主催により第 1 回の情報学シンポジウムが開催された．情報学シンポジウムはこれ以降現在まで，毎年開催されている.

・国際情報知識会議(ICIK '84)が開催された.

・日本学術会議は研連を改組し，情報学研連，学術文献情報研連，学術データ研連の３研連体制とした.

1987 年

・国際情報知識会議(ICIK '87)が開催された.

・日本学術会議の情報関係３研究連絡委員会（情報学研連，学術文献情報研連，学術データ情報研連）と関係各方面により，情報知識学会設立に向けての協議が行われた.

・5 月に情報知識学会の設立準備会が開催された.

1988 年

・5 月に日本におけるターミノロジー活動の推進，Infoterm，ISO/TC37 などの国際的活動への参画強化のために専門用語研究会が設立された.

情報知識学会年表

1988 年

・情報知識学会設立．4 月 14 日設立総会．初代会長として米田幸夫東京大学名誉教授を選出．本学会の設立を期して，日本 CODATA 協会は発展的に解消し，情報知識学会の部会(部会長大杉治郎京都大学名誉教授・学術データ研連委員長)となった．理事は官学産の３分野から選出された．産業界からは凸版印刷，大日本印刷，日立製作所，紀伊国屋書店．監事は宍戸駿太郎(元筑波大学副学長).

・9 月「情報知識学会ニューズレター」を発刊．企画・編集委員長：岩田修一 東京大学助教授.

・12 月理事会開催．総会からの委任に基づいて副会長として月見里礼次郎凸版印刷副社長，藤原譲筑波大学教授を選出．新たな部会として，人文・社会系部会(部会長安澤秀一 国文研史料館教授)を設置し，生物系部会の設置を検討．後日，藤原鎮雄 東京大学名誉教授を監事に追加.

1989 年

・情報知識学会は情報学シンポジウムの共同主催者となる．これ以降，毎年共催.

1990 年

・情報知識学会誌 1 巻 1 号を 12 月付で出版．SGML による電子出版(凸版印刷がシステム開発)を採用した雑誌としては日本初．編集委員長：岩田修一(東京大学).

1991 年

・情報知識学会誌 2 巻 1 号を 12 月付で出版．SGML による電子出版(大日本印刷がシステム開発)を採用．編集委員長：石塚英弘(図書館情報大学)

1993 年

・5 月，第 1 回研究報告会を開催．担当理事：松田芳郎 一橋大学教授.
総会において，会長：藤原鎮雄，副会長：藤原譲，安澤秀一，月見里礼次郎，監事：宍戸駿太郎，米田幸夫を承認.

・12 月，学会誌第 3 巻を 12 月付で出版．SGML による電子出版(凸版印刷が協力).
編集委員長：芦崎達雄(日本科学技術情報センター)となる.

1994 年

・5 月，第 2 回研究報告会を開催.

・10 月，第 47 回 FID 国際会議（日本学術会議ほか主催，埼玉県大宮市で開催）に共同主催者として参画. また, Special Issue for FID を学会誌 4 巻 1 号として出版.

1995 年

・5 月，第 3 回研究報告会を開催．担当：小山照夫理事，影浦峡(国立情報学研究所)

・7 月，学会誌 Vol.5, No.1, Safety Control and Risk Management 特集号を出版.

・12 月, 学会誌 5 巻 2 号を構造化文書方式＋卓上電子出版により出版. 編集委員長：石塚英弘となる.

1996 年

・5 月，第 4 回研究報告会を開催．担当：藤原譲副会長，藤代一成(御茶ノ水大学)

・12 月，学会誌 6 巻 1 号を出版．

1997 年

・2 月，SGML 研修フォーラムを開催．予稿集を学会誌 6 巻 2 号として出版．

・5 月，第 5 回研究報告会を開催．担当：藤原譲副会長

・11 月，第 2 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 7 巻 1 号．

1998 年

・3 月，学会誌 7 巻 2 号を LaTeX 方式で出版．編集委員長：後藤智範(神奈川大学)となる．

・5 月，第 6 回研究報告会を開催．担当：藤原譲副会長

・9 月，第 3 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 8 巻 1 号．

1999 年

・4 月，学会誌 9 巻 1 号を出版．

・5 月，第 7 回研究報告会を開催．

・9 月，学会誌 9 巻 2 号を出版．

・10 月，第 4 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 9 巻 3 号．

2000 年

・2 月，学会誌 9 巻 4 号 特集「シソーラス―領域知識の体系化」を出版．

・4 月，学会誌 10 巻 1 号 小特集「情報学」を出版

・５月，第 8 回研究報告会を開催．実行委員長：田畑孝一理事(筑波大学)．
専門用語研究会が情報知識学会と合併し，情報知識学会専門用語研究部会となることを本学会総会が承認．

・6 月，学会誌 10 巻 2 号を出版．

・10 月，第 5 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 10 巻 3 号．

2001 年

・1 月，学会誌 10 巻 4 号 特集「ゲノム多様性」を出版．

・4 月，学会誌 11 巻 1 号 小特集「情報学」を出版．

・5 月，第 9 回研究報告会を開催．実行委員長：菅原秀明理事(国立遺伝学研究所)

・11 月，学会誌 11 巻 2 号を出版．

・10 月，第 6 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 11 巻 3 号．

2002 年

・3 月，学会誌 11 巻 4 号 特集「人文科学における情報知識処理」を出版．学会誌編集委員長：安永尚志理事(国文学研究資料館)となる．
・5 月，学会誌 12 巻 1 号 特集「専門用語」を出版．
・5 月，第 10 回研究報告会を開催．実行委員長：中川優理事(和歌山大学)
・7 月，学会誌 12 巻 2 号 特集「情報・知識」を出版．
・10 月，第 7 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 12 巻 3 号．
・12 月，論文賞の設置を決定．

2003 年

・1 月，学会誌 12 巻 4 号 特集「XML による情報知識システム」を出版．
・3 月，学会誌 13 巻 1 号を出版．
・5 月，第 11 回研究報告会を開催．実行委員長：国沢隆理事(東京理科大学)．予稿集は学会誌 13 巻 2 号とし，以降，予稿集は各巻の 2 号とする．
・7 月，学会誌 13 巻 3 号 特集「科学技術データの活用」を出版．
・10 月，第 8 回 SGML/XML 研修フォーラムを開催（根岸正光実行委員長）．予稿集は学会誌 13 巻 4 号．
・会長：細野公男，副会長：根岸正光，安永尚志となる．

2004 年

・学会誌 1 年 1 巻 4 号制となる．
・5 月，第 12 回研究報告会を開催．実行委員長：後藤智範理事．
総会において第 1 回論文賞授賞式．受賞者と対象論文は次の２件．
　・後藤敏芳氏「日本の記録史料記述 EAD/XML 化と記録史料管理」12 巻 4 号掲載
　・田中猛彦氏，富金原賢次氏，宇都宮啓吾氏，中川優氏「平安，鎌倉時代を対象とした僧侶データベースシステム」13 巻 2 号掲載
・10 月，第 9 回 SGML/XML 研修フォーラム「電子自治体と XML」を開催（根岸正光実行委員長）．

2005 年

・5 月，第 13 回研究報告会を開催．実行委員長：宇陀則彦
総会において第 2 回論文賞授賞式：
　・石川大介氏，石塚英弘氏，宇陀則彦氏，藤原譲氏「特許文献における因果関係の抽出と統合」14 巻 4 号掲載
・9 月，学会誌 15 巻 3 号 特集「材料データ」を出版
・10 月，第 10 回情報知識学フォーラム「情報の精製と合成－若手が考える新しい情報知識学」を開催（長塚隆実行委員長）．

2006 年

・5 月，第 14 回研究報告会を開催．実行委員長：田窪直規理事.

・9 月，学会誌 16 巻 3 号 特集「情報倫理・技術者倫理」出版．編集委員長：国沢隆理事(東京理科大学).

・10 月，第 11 回情報知識学フォーラム「情報の観察と計測―Web の情報知識学」を開催（長塚隆実行委員長）.

2007 年

・5 月，第 15 回研究報告会を開催．実行委員長：原田隆史理事.
総会において第 4 回論文賞授賞式：
・石原孝二氏，藤本良伺氏「工業倫理と情報知識学」16 巻 3 号掲載

・7 月，メールマガジン開始.

・12 月，第 12 回情報知識学フォーラム「情報の発掘と再生」を開催（長塚隆実行委員長）.

2008 年

・5 月，情報知識学会創立 20 周年記念 第 16 回研究報告会(長塚隆実行委員長)，総会を開催.

参考資料

情報知識学会誌，情報知識学会ニューズレター，情報知識学会専門用語研究部会 Web ページ，日本学術会議 Web ページ

学会誌 CD-ROM 作成の経緯

編集委員会
国沢　隆

学会誌は学会の顔であり，また会員等に対して有益な情報，知識を提供する重要な手段でもあります．したがって，我々はこの特徴や手段が十分に生かされるように常に努力していく必要があります．こうした観点から私は本学会誌を電子化して WEB 利用が可能なようにできないかと，常々考えていました．私のように整理ができない者は，冊子体の場合はそれがどこにいったのか分からなくなり，探し出すのにひと苦労するからです．その折に，２年前だと思いますが，安永前編集委員長から次期編集委員長を引き受けないかというお話がありました．当時，私は CODATA の機関誌 Data Science Journal を J-STAGE から公開するよう努力しておりましたので，電子化の負担がどの程度かが分かっていました．また，J-STAGE 登載のための書誌情報を収録する BIB ファイル作成やアップロード作業などの経験もありました．このような理由から，編集委員長という重責が無事務められるどうか不安でありましたが，電子化は可能だろうという理由で編集委員長をお引受けいたしました．

学会誌は 2006 年の No.1 から電子化され J-STAGE から pdf 形式で公開されています．また，この公開はオープンアクセスとなっており，誰でも無料で閲覧・印刷することができます．このように 2006 年以降に発行された学会誌は電子化されましたが，過去に発行された分をどうするかが次の問題でした．このような時に，今年が本学会創立 20 周年に当たることを知りました．そこで，バックナンバーを電子化することを，創立 20 周年記念事業のひとつにしていただくことになりました．

さて，バックナンバーを電子化することは皆様のご承認を得ましたが，電子化の対象範囲とその品質をどうするかが次の問題になりました．過去に発行された冊子体の学会誌をスキャナーでスキャンし，OCR ソフトを用いてテキストに変換すべしと主張する人もいました．しかし，この方法だと手間暇がかかります．方針の決定に逡巡していた時に，論文の電子化が進む以前には，早く論文が読みたいときには著者に論文を FAX で送ってもらっていたことを思い出しました．テキスト変換をあきらめ，スキャンの品質が FAX 程度ですと，そうたいした手間暇はかからず pdf が作成できると考えまして，この方針で進めることになりました．

次に直面した問題は，冊子体をスキャンしたときの周辺の黒ずみや裏写りです．一時は冊子体を裁断することまで考えましたが，いろいろと手探りで手元

のスキャナーとコピー機の組み合わせの中での最適条件を調べたところ，コピー機を調整して，いったんコピーをとり，その後にスキャンすることで，周辺の黒ずみや裏写りの回避ができることが分かりました．

手探りで最適条件を探している頃，本学会誌を含む多くの学会誌がすでに国立情報学研究所から NII-ELS サービスとして公開されていることを知りました．そこで，NII-ELS に収録されている部分は NII に pdf データの提供をお願いして，NII-ELS から漏れている部分のスキャンをすることにしました．配布は学会員に限るという条件がついたものの，NII からは迅速なご提供がありました．このデータ提供により，ずいぶんと手間暇が削減されました．ここに，改めて NII に感謝いたします．

研究報告会論文集を含めた学会誌全体の電子化は終了しましたが，次に，ニューズレターをどうするのかが問題となりました．ニューズレターは NII からも公開されておらず，入手が困難になっています．また，ニューズレターを拝読したところ，学会創設時の熱気が溢れており，若い会員に伝えることは重要であると考えました．このような理由から，ニューズレターもすべてスキャンして pdf 化することとなりました．

このようにして，学会誌とニューズレター全体を 1 枚の CD-ROM に収納しました．また，NII-ELS に準拠したインデックスを付けました．この CD-ROM が，会員をはじめ多くの研究者･実務者にとって有益な情報源となることを願ってやみません．最後になりましたが，スキャンやインデックス化の作業を実際に担当した東京理科大学理工学応用生物科学科（当時）の平田尚己君のご尽力に対して，学会を代表して深く感謝いたします．

一化学徒の「情報学」の軌跡
A Locus in Information Research Drawn by One Chemist

藤原鎮男
Shizuo FUJIWARA

本学会元会長・名誉会員, 東京大学名誉教授
Former President and Honorary Member of JSIK; Professor Emeritus, The University of Tokyo

1　まえがき:我が「情報学」

筆者は先に「本邦における情報学の始まり」について本誌に述べた[1]. 情報学会 20 周年を記念する本稿では筆者の個人的記録にからめて,「現下の情報学」についての筆者の思いを述べさせていただきたい. その性質上「私的関連の文章」が多くなり恐縮だが, お許しを乞う.

筆者は化学で一生を過ごし, その間に情報学に関わることになった.「情報学は科学の科学」であり,「化学は科学の一部である」と考えると, この関わりは自然の成り行きであった. 古いところから順に述べよう. 最初に「数値情報」と出合った戦時中の経験を述べ, ついで「自身の化学研究における」情報生産のこと, そして最後に情報学の課題の「用語」について, また「情報学」の現状についての感想を述べる.

2　数値情報:戦時中, 学部卒業研究で「情報」と最初に出会う

筆者は昭和 17 年 4 月, 東大理学部化学科に入学した. すでに戦争下であり, 翌年には文系学生が学徒動員で戦場に行き, 理系学生の我々は学年短縮で18年9月には卒業研究で研究室に配属され, 皆,「戦時研究」とて戦争関連の研究に携わった.

筆者は敬慕する木村健二郎先生の門に入れていただき,「72 番元素ハフニウム(Hf)と 40 番元素ジルコニウム(Zr)の分離分析法の研究」のテーマを頂いた. このテーマは, 戦前から戦中戦後を通じて現在に至るまで, 科学の焦点の課題だ. だが当時はまだ純粋な理学的研究課題だった.

Hf はデンマークの N. ボーア教授が 1922 年に発見した元素で, 発見がドラマチックで, かつ科学全体を揺るがすものだった. 木村先生はこの発見に感激してすぐボーアの研究室に留学を志し, 物理学者のボーアに化学者として協力した G. フォン ヘヴェシー教授のもとで Hf の分離分析法の研究に従事し, それ以来この問題に関わってこられた. Zr と Hf はイオン半径が等しく, 自然界では必ず共存し, 相互分離が最も困難である. 当時は純粋な化学研究課題としてこの分離が研究者の課題であり, 戦後は原子力と超伝導で両元素それぞれの純金属が必要となり, 相互分離が必須である.

筆者が卒業研究に入ったときは, 飛行機のアルミニウム精錬と真空管の製造とに Zr 金属が必要で, Zr 金属の性質の研

究は「重要戦時研究」の一つであった．だが，筆者が純粋に理学的課題として両元素の分離とそれぞれの元素の化学的性質の研究に取り組むことは許される環境だった．

当時，化学的性質が近い元素の分離法としては,「溶解度の差を利用する」方法がもっぱらだった．そこで筆者は無機化合物の溶解度調べを始めた．そこで驚いたのは，化学教室の図書の貧弱さと,「数値情報の整備の遅れ」であった．前者は外国の大学の図書室を知る者は誰もが同感しよう．とくに東大の化学教室は「実験重視」を強調していて，図書の整備がひどく遅れていた．頼りになるのは企業などの図書室で，それで三井化学の中央研究所と理研の図書室に通った．

「数値情報の整備の遅れ」は当時も今も同じだ．コデータ(CODATA)運動が始まってすでにほぼ半世紀たった今も，この状況は変わらない．それゆえ，当時の筆者には「溶解度」の所在は五里霧中だった．結局見ることが出来るのは化学教室にもあった Seidel や Landolt / Boernstein / Roth のハンドブックだけで，これは役に立たず，個々の化合物の報文を漁るほかなく，それは徒労だった．

そうとなれば既知のデータから類推するしかない．筆者はそこで，典型的なイオン化合物の溶解度と，その化合物を構成する陽イオンのイオン半径との間の関係を調べた．そうしたら，硝酸塩や硫酸塩の溶解度とリン酸塩の溶解度に対する陽イオンのイオン半径の関数関係が正反対であるのに気づき，これを「溶解度法則」と名づけた．その内容は，戦後すぐ南江堂の「化学の領域」誌が活字にしてくれた．

情報知識学会の初代会長の故米田幸夫氏（東大教授）も同様な経験をされたのだろう．未知のデータを既知の値から演繹･類推することを内容とする立派な「情報学研究」を仕上げた．これに比べたら筆者の仕事は幼稚で比べものにならない．しかし，ともかく，戦時中の情報学関連の研究の芽生えとしてここに記した．

所望の数値データが入手できないときは，既知の知見から類推するほかない．この種類の仕事も情報学の範疇に入ると思うし,実社会に必要な仕事だと思うが,今の情報学界ではその種の仕事をする人がほとんどない．みな，既知既存の情報の整理，並び替えにとどまっている観がある．骨は折れるが，米田氏の路線は継承されたら良いと思う．筆者自身の「溶解度法則」の発見は有効に働いた．それについては後記する．

3　化学研究と情報学:希少情報の意義

溶解度は数値情報の一つで化学現象の万般に関わる．そういう意味では一般性があり,科学の基本となるデータである．それゆえ，将来組織化される見込みがないわけではない．ところが，これと別種の組織化がされにくい情報群がある．それは情報が小規模あるいは特殊なグループによって生産される場合である．画期的な科学の進歩は実は往々にしてこの種のデータから生まれるように思う．そういう意味では全科学にとって非常に大切

な資料であり，情報学として集積し，流通路に乗せるべき対象である．

それらは，大学会や大分野ではなく小規模，弱小の分野の活動で生まれることが多い．というより，大学会や大分野の成果は放っておいても流通するが，後者は世に出にくい．それゆえ，この類の情報の収集と流通に配慮があるとよい.「科学の科学」である「情報学」を担う本学会あたりは，率先して学術諸機関が出す「紀要」の類の組織化を図るべきだと思う．数値情報がらみで筆者は後記のような恩恵を受けた経験があるので，以上を述べた．

以下に，この種の情報例を挙げる．冒頭にお断りしたように恐縮ながら身辺のことが多い．

3.1 類縁元素の分離分析反応の研究:極く希薄な溶液の反応の成功

筆者は大学院生として終戦後も Zr と Hf の分離研究を続けた．そして米国のアイオア州立大学が，戦時中に当時我が国では未知であった「イオン交換樹脂」を開発し，それによって両元素が完全分離されたことを風聞で知った.「イオン交換樹脂」は当時は未知で，本田雅健氏（東大名誉教授）や吉野諭吉氏（同）などが先駆で三井化学や三菱化成と研究を始めていた．筆者はこの「イオン交換樹脂のイメージ」で，極めて希薄な状態における Zr と Hf と，その特異沈殿試薬であるクペロンとの反応を丁寧に調べた．すると両元素が完全に分離されることを知った．この結果はすぐ木村先生に報告し，先生は企業の委員がいる学術振興会の委員会で報告してくださったが，工業化に進むことはなかった．

その後およそ 20 年を経て,筆者は東大を定年退職し千葉大学に転じた．すると突然，理研の桂井富之助博士が研究室に見え，上記の反応を同氏が発明したオートクレーブで試さないかと言われた．この本質は「高圧反応釜」である．早速試みたところ，到底，沈殿が起こるはずのない希薄溶液に沈殿の薄片が生まれ，驚いたことにこの薄片は純 Hf であった．この結果もそのままで終わった．今，両元素は，原子力工業と超伝導工業の核心材料であり，それぞれが純粋に分離された金属が必要とされている．

大学院時代の研究結果は，すべて「類縁元素の分離分析反応の研究」として学位論文にまとめ，これには日本化学会の第 1 回進歩賞を頂いた．大学院を了える半年前，筆者は新設の電気通信大学の助教授になった．化学は小生一人で，全く何もない大学だった．実験室として与えられたのは自動車のガレージで，自分で砂とコンクリートを混合して床を作り研究室とした．

ここで寺沢寛一学長からトランジスターの発明を聞いた．本体のゲルマニウムは第 IV 族元素の一つで Zr，Hf と同族であり,戦争中に粉末の Zr 金属を扱っているので様子は分かる．そこで早速木村先生のところに行き，先生が持っておられた酸化ゲルマニウム 2g を頂戴した.この貴重な原料で紆余曲折の実験を経て，筆者は米粒ほどの金属塊 Ge 20mg を得た．これは電気試験所の鳩山氏よりも早い．多分日本最初の金属ゲルマニウムであっ

たろう．しかし，これをトランジスター化するのは小生には無理である．それで全部工学部の教授がたにお願いしたが進展しなかった．そのうち日本電気の長船博士や電気試験所の成功が聞こえてきたので一切止めた．こちらも忙しくなったのである．

そのころ(1950)，筆者は NMR の発明(1949)をこれも風聞で知り，「核分光」の言葉に惹かれて，原子核の質量がほぼ 1:2 の Zr と Hf の分析に利用しようと決心した．それが出来ないことはすぐ分かったが，ともかく NMR 分光器の自作に直進した．研究費も資材も何もない環境で，電磁石から電波分光器まで全部自作することを志したのは無鉄砲の極みだった．

しかし，ともかくそれが出来た．しかも，丁度郵政省が始めた「標準電波」のおかげで，手製の装置は 6 桁の精度でいろいろな核種の核磁気モーメントの測定を可能にしてくれたのであった(1951)．これは幸いだった．すでに国内でも阪大の伊藤順吉教授や神戸大の神田貞之助教授らが結晶水の構造解析で活発なＮＭＲ研究を進めていて，貧弱な装置の当方は肩身の狭い思いだった．

ところが世界の目はそうではなかった．外国は，伊藤教授らの研究は米国と同列の研究として措き，筆者のデータは尊重していた．例えば当時，銅の核磁気モーメントはラビの分子線による 3 桁の値しかなく，筆者の 6 桁の測定値を高く評価していた．筆者は，プロトン，フッ素，リンをはじめ，Cu 63, 65; Br 79,81; In 113 のモーメントを測定して電通大の学報に報告しており，彼らはその値をすでに見ていたのである．米国の原子力委員会は，核データの収集をすでに熱心に進めており，筆者は，1953 年に渡米してそのファイルを見せてもらったとき感激した．

この渡米は日米講和条約記念に企画された最初の日米教授交換事業によるものだった．物理学が三輪光雄（東京教育大），核が木村一治（理研），薬学が浮田忠之進（東大），医学山崎三省（島根大）そして小生（電通大）のメンバーだった．渡米は講和条約で日の丸を掲げた外洋航海の第一船の氷川丸で，１ヶ月前に海中から引き上げたとかで船内は全部ペンキの塗りたてだった．

小生はイリノイ大学のグトウスキー教授の高分解能 NMR 装置の製作にあたらせてもらい，2 年かけて当時で世界最高の分解能 0.5Hz のスペクトルを実現して帰国した．帰国時にはグ教授の好意で全装置の再現を許され，帰国後 2 年がかりで科学研究費の援助で実現し，全国利用に供した．その分解能は 0.3Hz だった[2]．小生は 1960 年東大に配置換えになった．

ちなみに，この装置の磁石は永久磁石で，米国のインディヤナ製鉄がグトウスキー教授の特注品として製造した．これだけ大きく，そして均一な永久磁石は今後作られることはなかろう．その後，天野力博士が電気通信大学でこの磁石を使って日本最初の「イオンサイクロトロン」を作った．筆者は NMR の伝統をついでくれたと思い感謝した．

当時筆者は，IUPAC の国際原子量委員であり，「質量」が，「近代科学の基本量」のなかで，唯一，原子・分子レベルの基準を持たぬ量であるので，電波分光的に

「質量の計測」を試みるよい機会だと思ったが実現出来なかった.

「質量計測」は科学にとっても社会にとっても根本の大事である．たとえば，「貨幣」は国家の象徴であるので，その質量は，全世界が一つの「質量原器」を基本とすると決めている．各国は，そのコピーである「副原器」をそれぞれ一つづつ持ち，数年ごとに，それと自国の貨幣の質量を較正する．因みに筆者は，1月 8 日の仕事始めには，分析講座担当の任務の無事を祈り，柴田，木村，南教授と引き継がれて来た「分銅」を「化学天秤」で（形式的な）較正をしたことであった.

3.2 分子空間反応

東大に移ったところで大学院時代の初心に戻って「類縁元素の分離」を再開しようと思い,「分子空間反応」を着想した.着想の由来は簡単である．先に述べたように，Zr と Hf の相互分離は極めて希薄な溶液で実現した．そこで疑問に思ったのは「希薄だと，なぜあれほど難渋した分離ができるのだろう」ということだった.

両元素はイオン半径が等しいから化学性は同じだ．となれば差の原因になるのは 1:2 の質量差しかない．そうだとすれば，水溶液中の両イオンを，ブラウン運動における「花粉の放出粒子」に見たてれば，アインシュタインがブラウン運動で考えた「平均自由行程」の違いがモノを言わないか.極端に希薄な溶液中では，両元素のイオンは個別，別行動をするだろう．それなら，イオンの活動空間をそれぞれの自由運動の範囲に制限したらどうだろう．そういう空間がもし実現できたら，両元素の分離が容易に起こるのではないかと考えた.

そう思っていたとき，幸いにそれが出来ることになった．折から英国で始まったガンマ線や高エネルギーの電子線を高分子物質に照射して，架橋高分子を作る研究が，東大工学部の雨宮綾夫博士の主導で日本でも始まり，雨宮研究室とクラレの鷹嵩男氏らが協力して，ポリビニルアルコール PVA の 3 次元架橋を実現した.PVA の濃度と線量の加減で，任意の大きさの架橋空間を持つ高分子が作れるという．これは天祐だと思った.

筆者は，架橋空間の広がりを調節した「架橋 PVA」で化学反応を見ようと思い，この空間を「分子空間」と名づけ，そこでの分子運動を NMR，ESR で観察することにした．この考えを，当時「山上（さんじょう）御殿」あるいは「山上会議所」と呼ばれていた（いまの山上会館）教授食堂のテーブルで披露した．理学部長の山之内恭彦先生が真っ先に声をあげ，実に面白い．その媒体に極限希薄のマグネットは出来ないか．出来たらそれでフェルミ統計とボーズ統計の見分けがつくだろうといわれた．物理の久保亮五氏はじっと聞いていて暫くして「久保の理論」として評判になった論文をまとめた.

当方は分子空間の研究として「朝日科学奨励金」を得，研究室内で長島弘三助教授（後，筑波大教授），藤原譲（当時クラレ，後，筑波大教授），渡部徳子氏（当時学生，後，東京水産大学教授，現在青山学院大学女子短期大学教授），勝又春次

氏（当時学生，現在，いわき明星大教授）らの協力で実験を進めた．粗末な「山上御殿」の建物でのコーヒーつき 300 円のランチは貧弱だったが，毎日，教授間で交わす雑談は上等で楽しく有益であった．近頃は教授は皆多忙で，こういう雑談会合の機会は少ないようである．惜しい．

長島氏は，鉱物の緑柱石(beryl)は中空だから，この空間は自然の分子空間だとし，ここに閉じ込められている水分子の運動を NMR で調べようと言い，杉谷嘉則氏（当時学生，現在神奈川大教授）がここに閉じ込めた水分子の運動を解析してくれた[3]．さらに長島氏は他の諸君と分子空間の概略サイズを決めてくれた[4].

これは今で言う「ナノ空間の分子運動」の実測である．当時から半世紀たった近頃，同種の鉱物を使った実験を，国内の現役の研究者が新研究と言って報告しているが，我々の事は全く知らないようである．これを見ても，機械検索が発達した今でも文献調査が難しいことが分かる．

渡部氏は，勝又氏と PVA ゲル中の銅イオン濃度を調節して，その ESR の結果から hfs が消えて g の異方性が現れる境界濃度を決めた[5]．これは，孤立した銅イオンでは電子が核と相互作用をしているが，濃度が増すにつれ，イオンの相互間で電子の相互作用が始まる，その境界を決めた実験である．架橋ゲルの威力を如実に見せる鮮やかな実験だった．

その後，渡部氏はスピンラベル化合物を使い，水溶液中のイオンの運動の分子空間動は，12+3A であると結論した[6]．この仕事は ESR の装置とコンピュータの直結によって可能になった実験である．実験装置と計算機直結の意義については，さらに後記する．

長島氏，渡部氏の研究結果は小生の子供のころからの疑問を解いてくれた．上限の 15A の分子空間に塩 1 個の状態は食塩(NaCl)濃度で言うと 0.1M に相当し，下限の 9A は 0.5M の塩濃度になる．前者はヒト血液の塩濃度，後者は海水の塩濃度に当たる．子供のころからの疑問だった「全世界の海水の塩濃度が何故一定なのか，ヒトの血液の塩濃度が何故同じく一定なのか」の疑問に根拠があると分かった．

こうなると次は海水の塩濃度が分子空間に根拠を持つ理由だ．筆者は，イオン間の結合エネルギーと分散エントロピーの拮抗がその主因であろうと考えた．その実証には水溶液の生成熱のデータが必要である．ここで数値情報の検索問題に直面した．計算機による情報検索の無い時代だからこのデータ探しには苦労した．そして東大の総合図書館で米国標準局 NBS の報告[7]を見つけ，海水の塩濃度の根拠を明らかにして報告した[8]. NBS の報告は紀要の類である．ここに搭載された数値情報の威力をこのとき実感し，こういう類の情報源の組織化の重要性をあらためて思った．

インスブルック大のローデ教授は量子力学計算でこの結果の論証をしてくれた[9]．次はヒト血液の塩濃度の根拠である．西本博士は筆者の千葉大教授以来ずっと研究協力を続けてくださって，その後，0.1M 塩水溶液中に「水 2 分子と食塩と酸素の錯体」形成を実験的に見出し，さら

にこの錯体が,「アミノ酸のD，L異性体と分別的に作用する」ことを発見した[10a, b]．これは，生合成の機微の扉を開いた思いがする．しかし，海水の場合と違い，その根拠が見えない．ローデ氏は量子力学の計算力はこの系にはまだ届かないという．

東大の分析化学講座を継いだ梅沢喜夫博士は，1 個の生体細胞内の反応を観察出来ることを示した．もう一息である．アミノ酸の鏡像異性体の分離は細胞反応の特技である．筆者らは，この分離が実現するわけは，生体の塩濃度が 0.1M であることと関わり,「分子空間反応」であるためであろうかと推察する．

Zr,Hf に始まった類縁体の分離分析反応の研究は,「分子空間反応」に進み,「アミノ酸の鏡像異性体の分別」に及んだ．これで一応の着地点を得たかと思う．次も希少研究の例である．

3.3 岩本振武博士による包接化合物の研究

筆者が電通大から東大に配置換えになったときの最初のドクター学生は岩本振武氏（後，東大教授，いわき明星大学教授）と楢崎久武氏（後，埼玉大学教授）だった．楢崎氏には，筆者が当時立ち上げた新分野の「高分子分析」の開拓を託した．この分野は現在隆昌を極める大分野になった．氏自身は，黎明期のこの分野を拓き，独自の分野を守った．岩本氏には，小生は電波分光の分析化学への展開を願った．

そういうとき，未知のインドのバートナガ博士から,「ESR と NMR を測定して欲しい」という手紙とともに試料を送ってきた．試料は，筆者が米国から帰国する直前にその存在を聞いた「包接化合物」で，日本では未知だった．面白そうだと思い，岩本氏に預けた．氏は早速調べてくれ，結果はバ氏に伝え学会誌にも発表した.感心したのはその後の展開である．

氏はそのあと，教養学部に移ったが，研究環境が必ずしも十分でない状態で，日本では当時ゼロだったこの「包接化合物」について，国内に多数の同調者を育て，国際的にも日本のこの分野の地歩を確立した．小生は知らなかったが，この化合物は「食品」の本質であり，実用的にも科学的にも重要な存在なのであった.もう一つ希少研究のことに触れる．

3.4 ホットイオン

筆者は，前記した雨宮氏らとの共同研究以後も高エネルギー放射線の化学への応用が頭を去らず，無機化合物への応用を模索した．そして，安定な無機錯体を高エネルギー線で照射すると，錯体の中の安定軌道にいた電子が飛ばされ,「空位の軌道」のイオンが出来ることを知った．原子核の励起状態は「ホットアトム」だが，これは「イオン」だから「ホットイオン」と命名した．たくさんの方が協力してくれたが[11]，中で大学院生の磯谷順一氏（現，筑波大図書館情報メディア研究科教授）が精力的に研究を進めてくれた[12]．これは，電子軌道に空位がある錯体であるから，いわば「希土類元素類似の化合物の誕生」である．全くの新化合物で，理学的興味による解析で終わっているが，何か新しい応用が生まれな

いかと思う．

以上，身近の例で数値情報の意義，特殊研究，希少研究情報の流通の難しさを述べた．その流通の改善は簡単には出来ない．現状では「報文のキーワードの選定」くらいしか思い浮かばないのが残念である．

3.5 希少「数値データ」のデータベース化

ともかく数値情報の組織化は困難な問題であり，しかも情報学が取り上げるべき重要課題である．仏のパリ第 7 大学のデュボア教授が委員長, 米の CAS のテイト博士が副委員長の陣容で，1972 年に国際純正応用化学連合(IUPAC)は各部にまたがる情報化学部会を設置し，筆者はこの正委員になった．テイト氏は学会論文誌内容の組織化のみに熱心で，デュボア氏は研究データの取得とその組織化に関心の主体があった．筆者の関心は後者に近く，デュボア教授と息があった．

当時筆者は，同時に分析化学部会の正委員でもあったので，その米国代表である MIT のヒューム教授と実験の数値情報の組織化をしばしば議論した．氏は CAS の論文要旨毎にその隅に分析手段，例えば NMR とか赤外 IR などの機器の種類と数値データの種類を記号で表示し，この記号を「flag」と呼ぼうと言った．良い考えだと思い，テイト氏に検討してもらったが，CAS は経費上やれないと断って来た．この考えは後に ICI のコードで生かされたように思う．

4 「種」: 苗木石（なえぎいし）

先述のように，筆者の化学研究は Zr と Hf で始まった．それで大学院の学生のころジルコニウムの鉱物ジルコンの変種の「苗木石」を研究する気になった．これは予期せずして「種」について考えさせられる事態になった．情報科学でも「種」は大問題である．たとえば，CAS は新化合物の登録関連で,「新種」の定義で頭を悩ましている．

「鉱物の種」についての当時の知識は簡単なもので，世界の鉱物種は約 2 千種で，日本に産するのはそのうちの僅か約 5 百種だと聞いていた．鉱物種の参考書は唯一 DANA（ダーナ）のハンドブックだけだった．そのダーナに搭載されている日本産の鉱物はジルコンの変種の「苗木石」のみであった.「鉱物の種」の当時の定義も素朴で,「面，角が一定の単結晶で，化学組成が一定であること」くらいであった．

苗木石は，大正の初期に東大理学部の柴田雄次教授と木村健二郎助教授が，岐阜県中津川の苗木で行った放射性希元素鉱物探査の際の発見である．主成分が珪酸ジルコニウムであるから，ジルコンに類するが，微量のリン酸を含み，面角も崩れているので「ジルコンの変種」と認定され,「苗木石」と命名された．鉱物の変種に「石」（いし）と名づけるのは慣例である．

筆者は木村先生採集の苗木石を先生から頂戴して手にとってみた．すると数 mm 大の結晶が，個々に微妙に色調が異なり，また，1 個の結晶でも部分的に不均一に見えた．そこで結晶ごとに個別に丁寧に調べた．数 mm の結晶を砕くと，

肉眼的にも一様でないことが明瞭で，試しにリン酸分を部分に分けて定量すると細部で差がある．すなわち，苗木石は一応ほぼ一定の面角を示す結晶だが，微細にみたら単一ではない.「鉱物の種」の定義から言ってどう対応したらよいかが疑問になった．長島弘三氏が，当時，小生と研究室が同じで鉱物学関係者に親しかったので,筆者の知見がそこに伝えられ，結局,「鉱物の新種発見」の基準に,「試料」の大いさの範囲が考慮されることになった.

たまたま，このころ X 線マイクロアナライザーが登場し，ミクロで組成が議論されるようになった.さらに化学界でも，化合物の誘導基の違いや，立体異性体，高分子物質の複合体などが登場して,「種の違いを定める範囲」が原子，分子のケタになり，そこで,「新種」の発見（製造）が一方では容易になり，他方ではむやみに多数起こる事態になった.

以上縷々と述べたが,「数値情報の情報学」は難問である.「科学研究の機微と数値情報の関わり」の余談をもう一つ述べよう.

余談:「溶解度法則」，褐簾石，核分裂実験

先に「溶解度法則」のことを述べ，陽イオンのイオン半径とその塩の溶解度との関係が，硝酸塩や硫酸塩と，リン酸塩とでは相反することを述べた．現在の筆者には，この「溶解度法則」で見つけたことが，筆者自身のその後の多くの経験に重なり，つながっているように思われる.「情報」が「経験の内容」だとすれば，情報学が「科学の科学」たり得る所以だと思う.

経験の第一は戦後に筆者が木村教授研究室で Zr / Hf の分離に腐心していたころのことである.筆者はすでに先述の「溶解度法則」を持ち，リン酸イオンの試料の取り扱いは要注意と思っていた.また,「イオン交換樹脂」の類推で，試料溶液の濃度を希薄にするのが類縁元素の分離によいと思い始めていた.

河合貞吉氏（後，東京医科歯科大学教授）と長島弘三氏が同室で，河合氏は放射能鉱物の褐簾石（かつれんせき）の分析で苦闘していた．苦闘の原因は，この鉱物がリン酸根を含むためだろうとは思っていたが，当時は，はっきりそこまでは言えなかった．長島氏が廊下向こうの井川正雄博士（注：氏は，木村教授の核分裂実験の分析を担当していた木村研究室の客員）が，試料溶液を薄めたらどうかと言っていると聞いてきて，河合氏の実験はうまく行った.

第二は最近のこと．木村教授の令息の幹氏が，戦時中の木村先生の実験ノートを調べた結果を教えてくれた．井川氏の実験は当時，名人芸と言われていたが，幹氏の話を聞いて筆者は，井川氏の名人芸の核心は,「希薄溶液」の利用にあったのではないかと思った.

第三はまた昔に戻る.筆者は 1954 年にシーボルグ教授の研究室に一ヶ月滞在した．米ソ冷戦たけなわのころで，建物ごとにその入り口には，拳銃を腰に下げた巨人が立っていた．木村門下ということで筆者を迎える諸氏は温かく，快適な環境だった.当の研究室は,一ヶ月前に 100 番元素発見を果たしたばかりで意気軒昂

であった．100 番元素の分離を担当した女史が分離の実際を見せてあげようと言い，実演してくれた．「井川は全分離に何分かかるか」と聞くので 1 時間を超えるというと，彼女は上機嫌で私は「超えない」とのことだった．しかしこのときは 1 時間以上かかり彼女は不機嫌だった．

筆者が感心したのは彼女の実験がすべてピペットで行われ，極く微量なスケール（セミミクロ量）でやっていることだった．当時の日本は常量だったから，時間がかかるのは当然である．因みに，シーボルグ教授のライバルだったフランスのハイシンスキー教授のもとに留学した松浦二郎氏（東大教授）は，帰国後，東大教養学部の学生実験を，すべて「セミミクロ量」でさせるコースをつくった．当時，筆者は，これはフランス仕込みかと思ったものだが，ピペット量の実験は米仏の定法であったらしい．日本は遅れていたのかと今思う．

ここで言いたいのは，「情報学」のキーワードである「溶解度」一つをとって見ても，これだけ沢山の「ファクト情報」が付随しているということである．こういう付随物まで含めた全部を伝達することが，「情報流通」なのか，しかしそれは大変だ．「流通」だけなら，もっと端的，簡単に，いわゆる「以心伝心」で「事態の核心」を伝えることが大事だということが起こる．上記の例では，「情報の伝達」には両方とも必要だということになる．小生は，このことについて本誌に，もう一つ別の稿「情報の原点」を書いているので，ここは以上でとどめる．

5 用語との関わり

5.1 初期：我が計算機利用，1970 年代初頭

わが国における「情報学」の登場は，戦後の日本学術会議の先導によっている．このことは先に述べた[1]．学術会議の活動は，戦後の米国の政策を背景にした国連，ユネスコの活動に沿う色彩が強く，電子計算機の利用による学術振興の性格が顕著であった．これに対する我が国の学界の対応は，(A)図書館資料，(B)学術雑誌，それに(C)研究データの三つの主対象に分かれていた．(A)は図書館界が当事者で，当時の文部省と大学がかかわり，(B)では当時新設された「科学技術庁」が科学技術雑誌情報の流通改革を目指していた．

(A)，(B)には官界の競合があり，さらに(A)には官，民の紛議があった．紛議というのは，図書館の情報処理については，ヨーロッパに 100 年前に起こった「ドキュメンテーション改革」があり，それが資料の分類コードである「UDC」（ユーディーシー）の利用を有料で許す組織であって，その支部がわが国にあり，「情報処理」を関係者全体同列で進め難かったからである．ただし，UDC の衰退は当時すでに顕著であった．

(C)は当然，科学者主体である．当時から半世紀経った現在は，事態は自然の落ち着き状態にある．ただし，落ち着きは，この三者のそれぞれが，分かれて「住み分け」ているためであり，「情報学」の発足当時に見られたような，官も民も，そして情報利用の社会人や情報生産の研究

者も，それらの全体が一体になって，「情報の生産，蓄積，流通の改善をはかろうとした」当時の理念が薄らいだ状況にあるように見える．

そういう今において，「情報知識学会」の存在意義は大きい．創立 20 周年を記念し，会員が全国レベルで「情報学」の活動をし，また，このように自分の意思を発表する場を持っていることには大きな意義がある．筆者は寡聞にして，このように多方面の情報学関係者がまとまって活動している例を他に知らない．これは誇って良いことであり，この点で，これまでの先人，同僚諸氏の努力に感謝する．

5.2 我が情報学の始まり

筆者は情報学が発足して今に至るまで，化学研究者として情報学の展開の流れの中で生きて来た．それは偶然が生んだ必然の連続で，上記の(A)，(B)，(C)のすべてに関わった．スタートは(C)で，核磁気共鳴(NMR)研究で電子計算機利用の草分けにかかわり，その延長で IUPAC の理事会に入った．これは自分の意思によっている．ところが時代は「情報科学の誕生期」に遭遇し，IUPAC の理事会で国際的な「科学技術情報流通改革」の空気を体験した．この改革の震源は米国とくにケミカルアブストラクツ事業(CAS，キャス)にあり，理事会では医学のメドライン(MEDLINE)，生物化学のバイオシス(BIOSIS)と同根の問題が議論の中心であった．

筆者自身も山本毅雄，根岸正光，小沢宏氏等の協力を得て(A)，(B)関連の仕事を進め，その関わりで東京大学図書館長に就任し，その後は，国の内外で(A)，(B)両面の多数の同志を得た．我々のこの面の初期の展開は，最近山本毅雄氏が述べている[13]．ここで本学会の現会長の根岸正光氏について触れておきたい．小生の認識では，氏は本邦の情報学の草分けを知り，しかも今現在，現役である貴重な存在である．つまり，草分けの当時は神代である．小谷正雄先生がコデータの発足を捕らえ，慶応義塾大学で米国流の図書館学の導入を図った津田良成教授が MEDLINE と接触し，筆者も北欧で CAS の試験データを見て米国の科学情報検索の進行を知った．

それらはすべて 1968 年夏ころで，我々は東大で勉強会を始めた．根岸氏は，東大経済学研究科在学中でこれに参加し，その後，継続して我が国の斯学の発展の枢機にいる．全国の大学図書館が持つ書誌の統一ファイル作成を目的にして，1976 年，東大に「情報図書館学研究センター（これは現在の情報学研究所の母体）が作られ，氏がこの担当者として井上如氏（学術情報センター名誉教授）らとともにこの事業に粉骨砕身した．

この事業は氏らの努力で完成されたが，当時の氏の姿は筆者の脳裏に今も鮮明である．その後の氏の情報学への寄与も顕著である．「情報の価値の定量的評価法の確立」は，「情報学」の本命の課題である．ただし，それは容易なことではない．氏はこの面で，実証的な試験研究を進めておられる．一層の発展を期待したい．

情報処理システムの構築が進み，いわば，情報学の展開が緒についたとき，筆者自身は，「実験室のデータ生産と情報フ

ァイルの直結」が大事だと思い，それを研究室内に実現したいと思った．情報生産の測定と解析を直結することは，筆者の素志であり，これは後記するように実現した．ただし，この線は計算機の進歩で一般化の形勢にあり，かつ，筆者自身も東大定年になった．

そこで，筆者は，生産される情報の蓄積・流通の媒体となる「用語」の組織化をしようと思った．これは，以下に述べるように共同研究者，研究協力者のおかげで進展した．またこの面でフランスのデュボア教授は我が最大の理解者であり支持者であった．

5.3 「用語との関わり」の始め

筆者が「用語研究」に入ったのは化学の恩師の木村健二郎先生の手引きと，本学会の創始者の一人である大塚明朗先生の熱心な教導のおかげである．木村健二郎先生のお供で，小生は戦後に日本化学会の学術用語委員会に出席し，用語を統一的に標準化することの難しさを体験し，絶望とすら感じた．後記するように，その後は,「標準化を超えた情報流通の道はないか」と思い，そのための計算機利用が頭を去らなかった．

大塚先生は情報流通問題の先覚者で，ローマ字運動の熱心な推進者であった．先生の情報学への関心は,「科学技術用語の統一」であった．小谷正雄先生も，科学研究者の立場で情報学の確立に非常に熱心であった．ご自身の関心の焦点は，「数値データの組織化」であり，コデータ(CODATA)の会長をされていた時に先生が発表された数値情報の分類は卓見である．ただし，両先生の時代は計算機の記憶容量が貧弱で，両先生とも志を果たせなかった．

5.4 情報処理研究のはじめ

前述のように，我が国における実際の始まりは 1968 年の東大での文献勉強会であり，情報処理システムの構築だった[13]．化学では，1968 年ころ米国の科学技術庁にあたる NSF (National Science Foundation)の主導で，メリーランド大学，シカゴ大学，英国のノッティンガム大学で開発研究が始まっていた．医学，生物学は少し先行しており，それらについて我々も海外の調査をした[14]．さらに我々は若干，開発研究の実績が出来たころ，日本学術振興会と米国 NSF の援助で海外との合同研究会議をハワイで開催した[15].

5.5 実験装置と情報処理システムのオンライン直結化

上記の会議で筆者は，計算機と研究実験装置の直接連結の必要を強調し，NMR 研究についての試行を報告した．後日，段々と分かってきたのであるが，この報告は先導的な主張としていろいろな方面を刺激したようであった．つまり，当時は，計算機の研究への利用は二つに分かれていた．一つは「計算」で，これには実験装置による測定結果の解析も含まれ，もう一つは情報検索であった.前者でも，装置と「装置による測定結果の解析」が別個であった．筆者は，装置において別個である両者の連結一体化が必要だと思った．これも現在では日常当然のことで

ある.

しかし，当時は計算機の能力が不十分で，そう簡単ではなかった．こちらが思うように作業出来るのは東大でも大型計算機センターの計算機しかなく，理学部の筆者の研究室にあった装置とセンターの計算機を結んだが，実際に作業を進めるのは困難であった．当時の計算機の利用者は演算が主で，我々の計算機利用は演算の妨げになると認識され，どうにか実現に漕ぎ着けることが出来たのは，センターの運営委員の一人であった森野米三教授の支持とセンター長の高橋秀俊教授の理解，それに，センター内で職員として協力してくれた山本毅雄，小沢宏博士らのおかげである.

そして，NMR で荒田洋治博士（東大名誉教授）[16], ESR で渡部徳子博士（後に東京水産大学教授，現在青山学院女子短期大学教授）[6, 17]が実際の成果をあげてくれた．ただし，荒田氏の場合は，装置とセンターの大型計算機の連結の実現にとどまり，本質的にはまだ「測定と演算」が別れていた．渡部氏の場合になると，計算機が進歩して小型になり,「測定と演算」が一体化した.

ここで「測定」というのは,「試料の励起」と「励起で生まれる情報誕生」を指し,「演算」というのは,「誕生した情報」についての演算である．両者が同一の機器でなされることが理想であるが，それは,「励起」がパルス化されて実現した. NMR で最初に成功し，しばらくして，赤外線分光に及んだ.

我が国は，パルス技術の遅れで苦労した．米国で分光機器のパルス化の推進を担当していた NSF のトム　ファーラー博士は，NSF の職を辞して来日し，日本を指導してくれた．これで日本のメーカーのパルス技術は進歩した．彼の来日についてのイリノイ大学のグトウスキー教授の好意ある斡旋は忘れ難い. ともかく,「励起と解析の一体処理」は，パルス技術で解決された. しかし,「検索との連結」はまだ課題として残っている.

5.6 海外へのインパクト

我々のハワイ会議に対する海外の反響は多大であった. その筆頭は IUPAC の情報委員会の委員長であったパリ第 7 大学教授の J. デュボア教授で, フランスに産官学を横断する「測定研究と情報処理とを包含する組織」を作った．またオーストリヤのインスブルック大学の M. ローデ教授は筆者の研究室に繰り返し滞在して同大学の情報処理システム作った.

この間，計算機の進歩は目覚しく，大型から中型になり, 性能も大いに向上し，大型に頼る必要はなくなった．それで我々もこの情勢に応じて，研究室内で測定装置と計算機を結んだオンライン測定を推進した．しかしそれでも，当時のことであるので，当事者の苦労は多大であったろう．先に述べた渡部徳子博士の場合は,「DEC PDP-10」を ESR 測定装置に結び，スピンラベル化合物の分子運動の計測を実現したのであった.

5.7 アメリカ化学会ケミカルアブストラクツの「情報処理システム」構築

このことについての苦労は山本毅雄博士が記している[13]．同氏や小沢宏博士，

岡部建次氏らの努力で「TSIR」が開発され，オンラインで，日本分析化学会誌について「ファイルを構築し，その検索と検索結果を提供する」サービスが実現した[18]．この仕事は我が国で最初に生まれたオンラインの情報検索システムである．稼動して間もないときにNSFの係官がいち早く見学に来た．これには彼らの嗅覚に驚いた記憶がある．素材を分析化学会からもらったのは，著作権を考慮したからである．

アメリカ化学会からCASの試験テープを入手し，さらに利用契約が済んで中身の処理が可能になった．そこで我々は，大量データ処理の演習として，CASのデータの出現頻度の，部門間における相関を解析することにした．対象はCAS３巻，論文数61万，キーワード数およそ百万で，それが化学の25部門に分かれている．その全キーワードについて全ての部門間で相関を見るのだから，大変な作業である．解析結果はすぐ論文として発表した[19]．ただし，ここで苦労が最大であったであろう山本毅雄氏と小沢宏氏は，計算センターの職員のゆえに著者に連なることを遠慮された．

得られた結果は大変有用だった．予想通り，用語が，有機系，薬学系では相関が高く，物理化学系では低いことが実証された．これは分野の特徴を示唆していることと思い，筆者は大変興味を持った．つまり，前者では用語に相関性が高く，後者では用語の独立性が高いことを示唆している．しかも，キーワードの出現頻度が，順位に対して指数関係にあることも分かった．これは，学問の用語が「自然発生的」であることを示唆している．我々はその後，ここで得られた結果を使って情報科学関連の仕事をいろいろ進めることが出来た．

たとえば，「指数関係」がある場合は，「上位の数語が全体の出現数の過半を占める」ことになる．そこで２５部門のそれぞれについて，10位以内の上位語を収録した．こうして得られた語彙は，当該部門の語彙全体の過半数を占める筈だから，それぞれの分野の重要語と言えよう．

学会と文部省が「基本学術用語集」をつくる際の「語彙選定」は，実際は本質的には恣意的であり，科学的な根拠はない．これに対して，我々が収録した出現頻度上位の10語は，全体の出現頻度の過半数を抑えたことになる．もし我々が，それに加えて，頻度下部の個別的語彙を並べて，これは重要と思う用語を個別に採集し，前者に合わせれば，当該部門について科学的根拠にもとづいて選択した「用語集団」になると言えよう．これは有益な「用語集作成の指針」になろう．

類例を挙げよう．たとえば，宇宙を構成する化学元素の存在量は，周期律の原子番号と指数関係にある（理科学年表）．それで上位の水素，ヘリウム，酸素，炭素，窒素，ネオン，マグネシウム，珪素が，宇宙を構成する元素総数の過半を占める普遍性の元素であると分かる．そして，頻度下部の元素は，個別的に機能している元素である．たとえば，それらは，鉄や銅のように，工業の触媒や生体系の酵素として重要な働きをしていることがよく頭に入る．地球を構成する100に近い元素全体の像が「指数」の目で見るこ

とによって，具体的な形で把握できるのである．

ここで得られた「化学語彙」を資料として筆者は，慶応義塾大学大学院学生の諸君と以下の共同研究をした．

5.8 慶応義塾大学文学部図書館情報学科第一回 博士課程学生との共同研究

筆者は東大を定年退官前の 2 年間，総合図書館長をつとめたので，大学図書館界に知己を得た．とくに慶応義塾大学の津田良成教授とは海外調査[14]もご一緒した．その縁で同大学が情報学の博士課程を作ったとき，筆者はその客員教授としてお手伝いをする栄を得て，三田に週 1 回伺うことになった．どこでもそうであるが，第 1 回学生は優秀である．後藤智範, 倉田敬子, 菅野育子, 杉本由利子, 原田隆史の諸君がそれで，津田教授が手塩にかけて育て，今後の情報学を担う人材と嘱望される人たちだった．

筆者は丁度出来たばかりの CAS の 3 巻分，25 部門のキーワードの，出現頻度上位 10 語の表を持参し, 全員で全語彙の出自を調べた．図書館学専攻の学生諸君には最適の宿題で，彼らが調べて持ってきてくれる作業結果は実に面白い内容だった．小生が持参した資料は，いわば，最新の「現代化学の重要語」である．

その「現代化学の重要語」の出自が，歴然とアラビア語，古代英語，その他に分かれていた．アラビア系の語は，昔の錬金術の時代に起源があることを思わせる．それがこの語の所属部門には現代の今，生きているのである．また,「古代英語の語」は近代科学以前に発生したことを想像させる．それが現代の今，重要語として生きているということは，その部門に伝統があって，この「旧い語」を現代の今も生かしているのではなかろうか．などなど，興味深い議論は果てしなく続いた．

学生諸君はよく働いてくれた．この作業は残念ながら途中で終わり，発表の機会も失した．なお，授業のあと，歴史に溢れた三田の道を行くのは楽しいことであり，また，旧い和菓子屋が健在であるのを見たときは，三田が旧い町であることを実感した．

6 藤原譲博士との用語処理共同作業

丁度このころ，文部省（現在の文科省）の科学研究費の支援で，九大の北川敏男先生を代表として，全国の理工系の研究者を網羅する「巨大学術情報の処理システムの研究」の名の共同研究がスタートした．筆者もこれに参加し，藤原譲博士と「日本の学術基本用語のデータベース化」を進めた．日本の学術基本用語の整備は，世界に類を見ぬ業績である．西欧の学術文化を導入した我が国が，国情のためとはいえ，基本となる学術用語の制定を図り，多数の学会の代表者が参画して，100 年あまりにわたってその作業を継続したのは偉業である．

巷間，内容が旧いとか，実用性に欠けると非難するものもあるが，それは誹謗である．この存在の価値は，この種類の仕事が世界を通じて他にないことを指摘するので十分であろう．関係者の努力，

特に戦中戦後を通じての青戸邦夫氏(元, 文部省)の粉骨砕身の努力を多としたい.

情報学の先達の大塚明朗先生も，理工の分野でバラバラ状態にある科学技術用語の整合化に熱心で，終生その実現を念じておられた．我々の「基本学術用語の統合フアイル作成」の企画を，先生は非常に喜び, 支援された. また 1972 年には, 筆者を FID の後任理事に推してくださった．この職を筆者は藤原譲博士に引き継ぎ，一緒に以下の仕事をした.

筆者らは，文部省の基本学術用語集の統一ファイルを，最初 15 部門，ついで 25 部門で作成した[20]．筆者は，異なる分野の用語を統一するのは無理だと思い, 全部をコンピューターのなかに収納し，その後，そのファイル内で用語表現の互換をはかろうというのが筆者らの考えである．現在の翻訳機はそれを実現しており, この経過は夢のような事実であるが, 当時の我々の作業は難渋で，全用語をファイル化したところで終わった.

筆者はしかし，得られたこのファイルだけでも画期的な収穫だと思い，次のようなファイル利用を図った．まず，25 部門全体で複数回現れる用語を調べた．1 万に満たない数だった．筆者はこれを恣意的ではあったが精査して 5 千に絞り，「多分野共通・標準科学技術用語集」として，神奈川大学刊，紀伊国屋書店扱い(1990)で刊行した[20].

さらに筆者は，当時 FID の理事だったので，他の理事にその翻訳を依頼した．ドイツ語は P. Canisius 教授（当時，ユネスコの情報学部門担当)，スペイン語は E. Curras（当時，マドリッド大学情報学部長), そしてフランス語はパリ第 7 大学の J- E. Dubois 教授がメンバーで，いずれも当代の世界の情報学のトップといえる．彼らはすべて無償で作業し，分担分を仕上げてくれた.

筆者はこの結果を藤原鎮男，藤原譲編「多分野共通・多言語表現　標準科学技術用語集」神奈川大学刊，紀伊国屋書店扱として刊行し[21]，また上記の著者連名で国際情報ドクメンテーションから刊行した(1992)．国際交流基金がこれを買い上げてくれ，中曽根総理は外遊のとき土産として各国に持参してくれた.

次に筆者は当時，国際科学振興財団の評議会副議長をしていたので, 財団が「つくば科学博」の協賛事業を企画したとき，そこに「科学技術辞典」の出版を提案した．理事会も賛同した．辞典の出版は語彙の収集が大事業で，普通，それに十年も二十年もかかる．筆者は，藤原譲氏，山崎昶氏とはかり，上記の「科学全部門の学術基本用語集と CAS のキーワードファイル」を統合し，また利用可能な機械可読の辞書の項目もあわせて「予定選定項目表」を作り，これを基盤にして辞典を作ることとした.

幸い，国立公害研究所（現，国立環境研究所）所長（当時）の近藤次郎先生の主導のお陰で，つくば地区の 600 余名の理工の研究者が分担執筆に協力してくれ, 2 年足らずで「科学大辞典」が完成した[22]．この辞典は科学全部をカバーする辞典としては世界初めてである．我々の項目選定の努力が有効であった. 幸い「つくば博」のオープニングにも間に合い，当時，財政破綻の状態だった財団の再建

にも寄与出来た.

とくに，財団の吉山財団会長（日立)，小林宏治評議会長（日本電気)，井深大理事（ソニー会長）らは定価 2 万 5 千円のこの辞典を数万部の単位で購入してくれた．小林氏は海外の社員に配ると言い，井深氏は科学博の開会式の引き出物にするとのことだった．中曽根総理の時といい，これといい，情報の文化的価値の大きさを実感した.

蛇足すると，この辞典編集では，編集に当たった藤原譲，近藤次郎，山崎昶，小生のだれも一切無償であり,それは「世界最初の科学全体をカバーする辞典作成」というモチーフがあったためだと思う．なおこの辞典は山崎氏らの骨折りで判を重ねているので，財団理事として出版に協力された当時の丸善社長にも報い得たと思う.

7 国文学研究と情報学

7.1 小山弘志国文学研究資料館長，石塚英弘博士との共同研究

東大理学部と大型計算機センターでの「小生の情報学」が目鼻がついたころ，我が国の文教政策は，全国の共同利用研究機関の活動を計算機主導にする方針を打ち出した．それが国文学研究資料館にも及び，そこの情報処理システム構築が具体的に進められることになった.

当時，国文学研究資料館館長の市古貞次先生のご依頼で石塚英弘博士を推薦した．石塚氏も新分野の開拓として興味を示し，実現した．全く何もない場所で新しい仕事をすることがいかに大変なことであるかには，筆者自身，電気通信大学でよく知っている.

幸い石塚さんは努力し，その評価もよく，市古館長を継いだ小山館長ともよい関係を築き，業務は進展した．ただし，実際には当時の電算機の能力で新事業を進める苦労は大変だったであろう．山本毅雄氏の回顧[13]によれば石塚さんの情報処理システムのソフトは「美しい」という．この評価には感心した.

7.2 国文学研究資料館客員教授

筆者はそれから 10 余年して,小山弘志館長に招かれて客員教授として同館の現状の観察を託された．行って見ると，すでに大型計算機が動き，基本的な国文学資料の機械可読化には外部委託のプログラムが進行しており,また,「情報学関連」の研究者も育っていた．つまり,「初動段階」がおわり，その先が課題と見受けられた．これについてもすでに，小山館長の主導で，全国の国文学研究者が参加した「科学研究費」による「国文学資料の電算化の問題点検討」がされていて，その研究報告書も数種出ていた.

そこで筆者の直接の対応相手である新井栄蔵教授とこれらの資料をもとに議論をした．筆者は，この状況を「化学」の経験と対比しつつ考えた.「化学の情報処理の初期段階」では,「道具」が未熟で,しかも対象資料の量は膨大であり，かつ多岐であった．直接の担当者は少数で,過酷な（時間と経費予算と仕事の量の）条件下で苦闘し，他方，当該分野の関係者の大勢は電算化に背を向けており，味方になるべき「電算化派」は「マニヤ的」

で実際の援軍としては無力だった．類似の印象だった．

この様子を見て筆者は,「必要なのは時間だ．時間が経つ間に計算機が進歩し，電算化を自分でやろうとする人も増える」と思った．それでは,「資料館の電算化の成熟を待つ間」に，今の小生が出来ることは何だろうと考えて，それは，もう一歩踏み込んだ国文学資料の電算化の問題点を明らかにすることだと思い，それを新井氏と合うたびに長時間議論した．

それは，例えば，外字作成のソフトの推進や，国文学資料特有の「複雑な脚注」の処理法などであった．後者は特徴的で，対象の資料が千年の永い時間にたくさんの研究者が書き込んだものであるから，脚注の脚注まであって複雑な構造である．国文学者はこれを絶望的と捉えるが，筆者はそうと思わなかった．この仕事といえども，現在の電子計算機の能力からすればそれほどの難事といえないのではないか．

今の化学は，複雑な「化学分子」の立体構造を，その動的動きまで含めて解析している．これに準じて，たとえば「複雑な国文学研究資料の脚注」も「立体構造化」で設計出来ないか．その目で見れば，本質的に解決困難な問題はなくて，「小山：科学研究費研究報告」に洗い出された問題点は時間をかければ解決されることだと思った．

問題はむしろ,「国文学研究支援」の電算化の目標が，電算化の当事者にすら明確でないことのように思えた．たとえば，電算機部門を率いる安永尚志氏などは，先駆的に「動的情報の処理法」の導入を図って，試行までしていた．これは化学に先例がある．「化学反応の動的解析」は化学に画期的な寄与をもたらしている．残念ながら，化学と違って国文学の場合には,「動的情報を導入する目的が明確でない」ように思えた．

しかしながら，国文学の資料にも特有の目標がたくさんあるという印象もあった．たとえば新井氏によれば，比叡山の資料には，永い年月の間に蓄積された経文が箱別に保存されていて，箱の指示が大切な記録なのだという．経文は教科書であるので「軌」の文字が付され，年次ごとに別の箱に入っている．であるから，どういう経文がどの箱にあるかを知ることによって，いつ，どういう経文が教科書として用いられたかがわかり，叡山における教学の歴史が辿れるのだという．

ところが,「軌」の表記が時代時代で違うのだそうであって，たとえば,「軌」の「つくり」の「几」一字でも，天井の横棒が付いているのと離れているのがあり，また横棒が無いものまである．その違いが「資料」の識別に役立つので，実は大事な「情報」であるという．

「資料の電算化」において，このような違いを区別して生かしたら，時間の経過を考慮した「叡山の教学史ファイル」を生むことを期待し得る．ところが，実際の「電算化」の作業では，ここを一概に割り切って「規格化」の名目のもとに処理が一本化され，貴重な情報源である「箱の情報」が抹殺されたという．これは極端な例である．

画像処理の技術を国文学研究に結ぶことは魅力的である．ただし，国文学資料

を相手にする場合は，時間のスパンは普通の科学技術の場合と違って，非常に永いものを考えねばならない．また，長いスパンの時間の間の付随情報も大量である．このような特性を持つ資料を相手にした「動的情報処理法の開発」などが企画出来るのではないかと思った．もっと具体的に言えば,「立体的」な岩波書店刊行の「日本文化総合年表」の設計など面白い題材ではなかろうかと思った．

類例はある．たとえば筆者は，根岸現会長が以前に発表した「学術雑誌の変遷の研究」を想起する．また，家系の記録や，物語の人物の関係なども同類の問題に思える．源氏物語の登場人物関係などはこの類かも知れない．先にふれた複雑な「脚注のネット構造」もそうである．要は，国文学資料が持つ「ロングスパン」の時間軸との絡みの表現法など，国文学特有の情報学問題と言ってもよいが，あるいはそれどころでなく,「情報学」の視野をひろげて,「非常に進歩した現代の動的情報処理法」の応用対象としてこれらの問題に取り組んだらどうかと思う．

新井部長は，こういう状況をよく把握しており，得がたい人物と見受けたが，遺憾ながら健康が優れず，筆者は同氏と竹取物語の研究を進める範囲にとどめた．それで，教授に指導してもらって,「竹取物語」を勉強した．

竹取物語の作者は不明であるという．紀貫之が作者であるとの説もある．この説を採るならば，この物語は我が国の大変革期の作品であって，情報学の観点でも注目すべき作品であるということになる．たとえば，当時は,「かな」と「まな」すなわち,「仮名」と「漢字」が併用された時代であった．貫之は男子として初めて「かな」で「土佐日記」を書き，つまり，バイリンガルの人であり，さらにまた,物産品の悉皆データベースである「本草学」が，彼のころ大改定され，しかもこの改定では初めて国産品が搭載され，かつ，国産品であるから本来「和名」であろう当該国産品が,「漢字」で表記されたのである．

つまり，改定に当たった深根輔仁は，当然，和名であろう国産品を，漢字で表記したのである．このことは，情報学の視点から見て，十分，考察の対象に採り得ることと思う．筆者は，嘗て，慶応義塾大学の学生諸君と一緒に作業したような「情報学の研究素材」がここにもあるという気持ちで新井氏と楽しく作業し報文をまとめた[23].

7.3 立川美彦氏との共同研究「連歌語彙解析」

新井部長が定年退職し，立川美彦氏が後を継ぎ，小山館長も佐竹昭廣氏にかわった．筆者は客員教授を続けた．そこで思ったのは,「国文学資料の機械化の問題点」を「用語の切り出し」にしぼり，本格的にじっくり作業をしてみようということだった．幸い，立川部長が当方の意を汲み，連歌の語彙解析を果たしてくれた[24].

解析の結果は，もっとも厳密な規制のもとで選ばれた筈の連歌の用語の出現頻度が，自然語と同様に「指数関係」を示した．連歌は,「万葉集に始まる和歌などの歌謡の世界」と,「現代まで隆昌を続け

る俳句の世界」の中間に立つ存在で，いわば王朝以来の日本人の心情詠唱の伝統を現代につなぐ存在である．となると連歌は，日本人の原点を現代に伝える媒体の「詩」だと言えることになる．我々は，連歌が最盛であった時期の代表となる，「千句十種の語彙 3,600 語を切り出し，その出現頻度を解析した．

その結果，そこに指数関係があることを明らかにした．「指数」であるから，出現頻度順に数えた上位語の，「月，秋，空，春，花，雪，風，遠き，声，露」は全出現頻度の過半を占める．となれば，これらの「語」が日本人の心情の基盤をつくることを示唆しよう．そうなると，思いなしか，吾人には，ここで得られた「語」が「竹取物語」に通じる語であり，千年来，日本人が竹取物語を愛慕するわけはここにあるかと思われたのであった．

ここで行った「語彙の切り出し」の委細は，「国文学資料の語彙の切り出し」の好例になろう．それ故，立川氏にその実際の過程を解析してもらうと「情報国文学」の「機械処理」に有益な資料が残ると思った．

さらに，筆者は，厳密な制約のもとに作られた連歌の用語が，自然界の最も基本的な法則である「指数則」に則っていると知ったときは心底から感動した．「人間の思考」が「自然則」のもとに生まれるということの実感である．「情報学」の一作業が，「人間の思考の原点に触れさせてくれた」という思いであった．何と偉大なことだろう．なるほど，「情報学」は「科学の科学」だ．

なお，筆者は立川部長とともに，国文学資料中の「金に関わる語彙」の解析をした．この際は，国文学資料館所蔵の資料を精査し，大仏塗金に使われた「金」は，陸奥の自然砂金だけでなく，化学精錬で得られた「金」もあるとした先人の所論に補完をし，さらに，資料館所蔵の資料からその実証を発見した[25].

8 結び

以上，一化学徒の情報学の歩みを振り返った．そこで現下の情報学の現状について以下を思う．第１は「情報の囲い込みへの憂慮」である．第２は，本学会の諸氏への願いとして，学会のさらなる発展のために，「視野を広げた活動を目指して欲しい」ということ．

第一は，情報の生産，流通の自由は科学技術の発展の基本条件だと思うが，近来の世界の流れは逆に向かっているように懸念されるということ．第二は，情報学における活動は，既存の学術分野の敷居にこだわらないで欲しいという願いである．第二では，とくに本学会が，現代の画像や「イメージ」処理の進歩にも目配りされることを期待したい．これは，本学会の始めから今日まで，多年，本会の活動を嚮導された月見里礼次郎本会名誉会員（元副会長）の口癖であることを付記する．

文献

[1] 藤原鎮男，我が国における情報学の始まり，情報知識学会誌, 16, 1, 60 (2006)
[2] S. Fujiwara and H. Shimizu, Analysis of

the Nuclear Magnetic Resonance Spectrum of a Six Spin System of Monofluorobenzene, J. Chem. Phys., 32,1636 (1960)
[3] Y. Sugitani, K. Nagashima and S. Fujiwara, The Analysis of the Water of Crystallization in Beryl, Bull. Chem. Soc. Japan, 39, 672 (1966)
[4] S. Fujiwara, K. Nagashima, H. Morita and Y. Kanaoka, The Determination of Critical Volumes for the Free Motion of Solute Entities in an Aqueous Solution, Bull. Chem. Soc. Japan, 50, 2851 (1977)
[5] S. Fujiwara, S. Katsumata and T. Seki, Electron Exchange as Evidenced by Electron Spin Resonance of Copper (II) Confined in Molecular Space, J. Phys. Chem., 71, 1115 (1967)
[6] T. Watanabe, T. Sasaki, K. Sawatari and S. Fujiwara, EPR Studies of the Molecular Motion of Nitroxide Radicals in Polyvinylalcohol Gels ,J. Am. Chem. Soc., 102, 5187 (1980)
[7] V. B. Parker, Thermal Properties of Aqueous Uni-uni Electrolytes, NBS Technical Report (1965)
[8] S. Fujiwara, The Basis of the Concentration of Salt in Sea Water, Geochemical J., 13, 225 (1979)
[9] J. P. Limtrakul,S. Fujiwara and B. M. Rode, A Quantum Chemical Analysis of the Structural Entities in Aqueous Sodium Chloride Solution and Their Concentration Dependence, Anal. Sci., 1, 29 (1985)
[10a] S. Fujiwara and Y. Nishimoto, Thermodynamical Significance of Salinities in Seawater and Human Blood and the Effect of Dissolved Oxygen: A Review, ibid., 4, 123 (1988)
[10b] S. Fujiwara & Y. Nishimoto, Nonbiological Complete Differentiation of the Enantiometric Isomers of Amino Acids and Sugaras by the Complexes of Gasses with the Eutectic Compounds of Alkali Chlorides and Water, ibid., 14, 507 (1998)
[11] J. Isoya, H. Ishizuka, A. Yamasaki and S. Fujiwara, ESR Study of Hot Ions, Pb (III) in Gamma irradiated Lead Tetraacetate, Chem. Lett., 1, 397 (1972)
[12] J. Isoya and S. Fujiwara, ESR Study of Hot Ions of Zn (I), Cd (I),and Hg (I) in Gamma-irradiated Potassiumu Tetracyano Zincate (II), Cadmate (II) and Mercurate (II), Bull. Chem. Soc. Japan, 45, 2183 (1972)
[13] 山本毅雄, 日本最初のオンライン情報検索サービス TOOL-IR, 情報の科学と技術, 58, 254 (2008)
[14] 藤原鎮男, 木下 是雄, 箕輪成男, 増田末太郎, 松村多美子, 学会誌刊行状況等に関する海外調査報告, 学術月報, 30, 8 (1977)
[15] 藤原鎮男, 二つの会議：日米セミナー「計算機による化学研究設計」, 「第７回生体系の磁気共鳴国際会議」, 化学の領域, 51, 9 (1977)
[16] H. Ogura, Y. Arata and S. Fujiwara, NMR Study of Amino Acids and Their Derivatives, Structure of Serine in Aqueous Solutions IV, J. Mol. Spectroscopy, 23, 76 (1967)
[17] T. Watanabe, T. Sasaki, K. Sawatari and S. Fujiwara, A New Detection System of Saturation Transfer Electron Paramagnetic

Resonance Spectroscopy by a Fourier Transformation Technique, Applied Spectroscopy, 34, 456 (1980)
[18] 藤原鎮男，山本毅雄，岡部建次，オンライン「分析化学」誌データ検索システムの作成，分析化学, 23,110 (1974)
[19] S. Fujiwara, M. Yokoyama and S. Iwata, Analysis of Keywords in Chemistry, J. Chem. Information and Computer Sciences, 21, 66 (1981)
[20] 藤原鎮男，藤原譲編，多分野共通・標準科学技術用語集，神奈川大学刊，紀伊国屋書店扱 (1990)
[21] 藤原鎮男，藤原譲編，多分野共通・多言語表現標準科学技術用語集，神奈川大学刊，紀伊国屋書店扱 (1992)
[22] 科学大辞典，国際科学振興財団,丸善 (1985)
[23] 藤原鎮男，かぐや姫と化学，化学と薬学の教室, 119, 89 (1995)
[24] 藤原鎮男，立川美彦，連歌の語彙にみる普遍性と個別性，国文学研究資料館紀要, 22, 213 (1996)
[25] 藤原鎮男, [資料]「奈良時代産金についての一考察」，文化財保存修復学会誌, 42, 55 (1998)

表現と関係の面からみた情報検索の課題

Issues of Information Retrieval from the Viewpoint of Representations and Relations

細野公男
Kimio HOSONO

慶應義塾大学名誉教授
Professor Emeritus, Keio University

1. 知的活動と情報検索

1.1 はじめに

情報を求めるあるいは探す行為つまり情報検索は，我々の知的活動の根幹を成すものであり，近年におけるこうした行為を支援する技術，システム，仕組みなどの発展はめざましい．とくに情報検索の理論や実践に及ぼした情報技術の影響は革命的であり，情報検索のアプローチ，手法・手段，行動に衝撃を与え，新たな方向性を示した．さらに，学術研究やビジネスのあり方も大きく変えている．たとえばインターネットのサーチエンジンを介して多種多様な情報が容易に得られるようになったし，また検索の終了後直ちにしかも直接現物そのものを入手するための仕組みが生まれている．CrossRef, リンクリゾルバ, Google の Print Library Project などは，そうした仕組みの典型である．情報の入手・提供と関わる環境は激変しつつあるといえる．

一方，情報技術の発展は，情報検索が本質的に抱える検索もれと検索ノイズに関わる二つの問題に関しては解決をもたらしたわけではなく，むしろ一層深刻化させたといえよう．検索ノイズは検索結果を精査することによって同定できるため対処することは一応可能ではあるが，効果的な対処法を開発するのは容易ではない．状況がさらに深刻なのは検索もれである．検索もれは現実には目にみえず認識できないため，蓄積情報中に存在する適合情報のかなりの部分が現実には検索されないことを，知るすべがないのである．

情報検索は，情報要求者の情報要求と検索対象である蓄積情報との照合（マッチング）操作である．その本質は情報要求と検索対象となる蓄積情報の両者をどのように表現するかに，依存する．そして，情報要求や検索対象の基本的な特質が，表現および照合手法・アルゴリズム・方法と大きく関わる．さらに検索対象がデータ・事実かあるいは概念かによって，また照合操作が二値的な完全照合か多値的な部分照合かによって採用すべき表現が異なる．

これまで種々開発されてきた照合手法・アルゴリズム・方法の理論や技術の多くは，表現の観点からみて妥当あるいは有効であったとは言い難い．情報検索

の目的，すなわち情報要求者に対して適合情報を提供すること，の観点からは，1951 年に Information retrieval という用語が生まれてからすでに半世紀以上が経過しているが，本質的な面での進歩・発展は，ほとんどないといえよう．

それは表現および関係の問題が，これまできちんと取り上げられてこなかったためである．情報検索の進歩・発展にはこうした面での新たな取組みが不可欠なのである．そこで本稿では，表現および関係に関してこれまでなされてきた試みを概観し，その課題を明らかにする．

1．2　データ検索と主題検索の違い

表現や関係の問題を考える際にはまず情報検索そのものの理解が必要である．情報検索は大きく二つに分けることができる．一つは特定の事実や種々の数値データ，人名そのものなどを求めるものであり，もう一つは特定のテーマ，トピック，主題について記述している情報を求めるものである．

ある特定のデータあるいは事実そのものを検索対象とする情報検索はデータ検索とよばれる．データ検索では情報要求の対象は，たとえば「北京オリンピックで日本が獲得したメダルの総数」のように，特定の事実やデータである．この場合は，求める事実やデータが同定できるように単に文字列や記号で情報要求を表現すればよく，また，検索対象はデータや事実の集合とみなせばよい．検索対象や情報要求とそれらを表現する記号との間にずれが生じることはなく，情報要求および検索対象の表現に本質的な問題が生じることもない．こうした検索は，両者を表す記号の表面的な照合操作にすぎないので記号検索とよぶことができ，きわめて単純な作業といえる．

一方，テーマやトピックに関する情報を探す情報検索は主題検索とよばれる．主題検索では，情報要求の対象は，たとえば「地球温暖化が台風の発生回数に及ぼす影響」のような特定の概念，換言すればその概念について言及している情報である．このため主題検索は概念検索といえよう．そして，こうした概念を的確に表現すると思われる語句あるいはその他の手段を使って情報要求を構成しなければならない．また検索対象はデータや事実の集合ではなく概念の集合とみなすことになる．したがって，照合操作がうまくいくか否かは，それらをどのように表現するかに依存する．その際の問題点は，そうした表現手段(記号など)が情報要求や検索対象を常に明確に表現・反映できるとは限らず，情報要求や検索対象とそれを表現する手段との間にずれが生じることが多いことである．主題検索で検索もれや検索ノイズが必然的に発生するのはこのためである．

表面上は記号を媒介としてなされる情報検索が，データ検索と主題検索とではまったく異なる様相を呈すること，そして情報検索で遭遇する大きな課題はすべて主題検索と関わることを，強く認識する必要がある．しかしこの本質的な違いが十分認識されているとはいい難く，これも情報検索の発展を妨げる大きな要因となっている．

1．3　主題検索における表現と関係

主題検索においては表現の問題が照合

操作の有効性に著しく影響し，検索性能に多大な影響を及ぼすことが不可避であるため，検索にあたっては蓄積情報や情報要求をどのように表現するかが問題になる．表現の例としては，検索質問での表現，OPAC や Google でのサーチ･ボックスでの表現, その他 IR システムに入力する検索式での表現などがあげられる．また，表現の形態には，自然言語文，非統制のキーワードや語句，件名標目，分類記号, ネットワーク, 図表などがある．

概念をどのように表現するかに関しては種々のアプローチが存在するが，それらの適切さや妥当性を証明することは非常に難しい．これら表現には，①蓄積情報と情報要求の双方が同形態をとるもの，②異なる形態のもの，の二通りが考えられ，まずこのどちらを選択するかによって，さらにそれぞれの形態内でどのような表現を採用するかによって，照合操作は異なる．したがって，照合操作の性能は，情報要求や蓄積情報をどう表現するか次第といえよう．

多くの概念は複数個の基本概念から構成されるが, その際に無視できないのが, 構成概念間の関係をどのように規定するかである．それによって表現の仕方が大きく異なるからである．蓄積情報および検索質問を表現する際に構成概念間の関係が無視されると，表現力のレベルが低くなり，検索もれと検索ノイズの発生確率が高くなる．その顕著な例がブール検索である．

したがって，検索性能を高める表現を得るためには，選択された構成概念と関係の双方がいかに適切，妥当であるかが前提となる．さらに概念は直接記述することができないので，概念を表現するにあたって記号（多くの場合は用語つまりことば）の助けを借りねばならない．これは，概念と用語との関係をどう捉えるかも課題であることを示している．

以上の点から表現の問題では，以下の三つを規定しなければならない．これらは，表現や関係の問題にもっと注目しなければならないことを示している．

① どのような構成概念を考えるか
② 構成概念間の関係をどう捉えるか
③ 概念を記号でどのように表現するか（概念と記号との間の関係をどう捉えるか）

2. 主題検索における表現の種類

一般に主題検索の過程は，①情報要求の発生，②検索質問の作成，③検索式への変換，④検索，⑤検索結果の提示，⑥検索結果の評価，から構成される．このうち表現に関わるのが, 検索質問の作成, 検索式への変換である．また照合操作の対象となる蓄積情報の形態も表現の問題と関わる．したがって，表現の仕方の良し悪しや表現の詳細さのレベルが，照合操作の妥当性，性能・効率に大きく影響する．

そこで，これまで考案・開発されてきた代表的な表現形態を，以下で概観しその課題を述べる．

2.1 自然言語文

自然言語文は蓄積情報（文献や Web ページなど）の表現形態として，最も基本的である．著者の考え，アイディア，思想の具体的な現れであり，著者の記述そ

のものである．そのため表現の仕方によって内容が歪められることはなく，その情報量が減少することもない．また，自然言語文は情報要求を検索質問の形で表現する手段としても使用されるが，他の方法に比べて情報要求をより的確かつ明確に表わすことができる．

したがって，自然言語文での表現を直接照合操作の対象とするのが最も好ましい．しかしそのためには高度な自然言語解析技術を必要とするので，現時点では実用的なレベルでの照合操作は実現していない．

2．2　非統制のキーワードや語句などによる表現

照合操作に自然言語文を直接使用しない場合は，蓄積情報や検索質問を加工して処理しやすい表現形態を新たに作ることになる．典型例が複数の非統制キーワードや語句による表現である．その際ブール演算子を使用して複合概念を表現することがよく行われる．しかし，たとえば「自動車の対米輸出と原油の輸入増加が工業製品の生産量に及ぼす影響」について知りたいという情報要求は，キーワードでどう表現したらよいのであろうか．また概念間での重要度の違いをどのように表現すべきかの課題もある．

さらに，こうした表現形態では蓄積情報や検索質問中に示されている複数の概念間の関係が規定されていないので，概念は単に用語の共出現関係や論理関係でしか表現することができず，表現力はきわめて弱い．

この種の表現形態は現在多くの実用情報検索システムで採用されており，またベクトル空間モデル，確率型モデル，ファジイモデルなどに基づく照合操作を導入したシステムでも使用されている．しかし，情報量の損失や誤った概念合成の可能性が無視できないため，高い検索性能は期待できない．

2．3　統制語による表現

シソーラス，件名標目表，列挙型分類表に収録されているデスクリプタ，件名標目，分類記号のような統制語も，蓄積情報や検索質問中の概念を表現するために考案された手段であり，非統制のキーワードや語句と共に，現時点での表現形態の主流をなしている．

デスクリプタと件名標目や分類記号とでは，表現の方針に大きな違いがある．デスクリプタは非統制のキーワードや語句などと同様に概念の組み合わせで複合概念を表現するのに対して，件名標目や分類記号は対象を全体的に捉えて直接複合概念を表現する．このため，件名標目や分類記号では誤った概念合成による表現力の低下は避けられる．しかし，構成概念が明確でないために生じる表現力の低下は覚悟しなければならない．

統制語を使用する利点は，同義語・類義語の存在から生じる検索もれを回避できる点にある．しかし，統制語彙の作成とその維持に要する労力および統制語と対応する概念との関係を理解する必要性は，この手段の導入・利用を躊躇する要因になっている．なお，概念間での重要度の違いを表現できない点に関しては，非統制のキーワードや語句などと同様の欠陥を持っている．

2.4 ファセット分類記号による表現

既述したように分類記号も種々の概念を表現するのに使用される．そのうち最も表現力が高いのは，ファセット分類体系を使用する表現である．この分類体系では概念集合をまず個々の概念が持つ役割に基づいて複数のファセット（facet）と呼ばれる基本カテゴリに大きく分類し，さらに各ファセット内でフォーカス(focus)に細分する．フォーカスは特定のファセットで規定された（つまり文脈を持つ）基本概念である．なお，何らの文脈も持たない概念は，アイソレート（isolate）と呼ばれる．ブール検索で使用されるキーワードはアイソレートの典型例である．

蓄積情報や検索質問中の概念は，ファセットとフォーカスの組み合わせで表現される．たとえば，製薬の物理化学的プロセスを扱う分野の情報を表現するファセット分類体系として図１があり，この分類体系を使用して特定の概念を表現したのが，以下の例である[1)]．

・アルコールの分別蒸留：　BlcbFge
・スモモ属植物の葉からの脂肪酸の抽出：Bxdrok,bCnbFl
・脂肪酸を生成するための鉱酸を使用したアルコールの酸化：AnbBlcbDdEgfk

なお，図１のA，B，C，D，E，F，G，H，Iがファセットを，また各ファセット内に表示されている記号がフォーカスを，それぞれ示している．

2.5 ネットワーク表現

ネットワークによる表現では，蓄積情報や情報要求は二次元平面上に展開される構成概念の全体象で表現される．Doyleの意味地図[2)]，Belkin 等の関連ネットワーク[3)]など，これまで表現形態として種々のネットワークが考案されてきた．ネットワーク表現の利点は，他の種類の表現形態に比較して表現能力を高めることができ，以下の情報を与えることができる点である．

①　距離に基づく概念間の意味的近さ
②　概念間の関係

図２は Belkin 等の関連ネットワークを一部簡略化した概念ネットワークである．この図では蓄積情報あるいは情報要求を表現する複合概念が，その構成概念と概念間の関係とで示されている．各構成概念は MANAG 等の記号で，またその意味的近さは概念間の距離で示されている．一方，概念間の関係は実線と点線で示されている．なお，オントロジーもネットワーク表現の一例である．

図２のようなネットワーク表現で蓄積情報や情報要求が的確に表現できるのであれば，検索性能の向上に大きく貢献する．そのためには前述の①，②を決定する必要があるが，その際概念間の意味的近さを二次元平面上でどのように表すかの課題を解決しなければならない．

3. 関係の特徴と種類

蓄積情報や情報要求を表す複合概念は，複数の（基本）概念から構成される．そして概念間の関係をどのように規定するかによって種々の表現が生まれる．たとえばファセット分類体系を使用する表現では，フォーシの組み合わせで複合概念が表現されるが，その際概念間の関係を

Ａ．生成物 (Products)
gf　　酸
gfk　　鉱酸
lcb　アルコール
lce　　グリコール
m　　炭水化物
mg　　グリコーゲン
nb　脂肪酸
x　　有機体
xd　　双子葉植物
xdro　　バラ科
xdroc　　バラ属
sdrok　　スモモ属
y　　哺乳動物の器官
yl　　肝臓
yp　　すい臓

部分・部位
,b　　葉
,e　　花
,f　　実
,h　　種
,k　　木

Ｂ．始動素材 (Starting materials)
ファセットAのフォーカスを使用

Ｃ．抽出物 (Substances to be extracted)
ファセットAのフォーカスを使用

Ｄ．反応 (Reactions)
b　　硝化（ニトロ化）
c　　スルフォン化
d　　酸化
e　　メチル化

Ｅ．作用物質、薬剤 (Agents)
ファセットAのフォーカスを使用

Ｆ．物理化学的操作 (Physico/chemical operations)
d　精製
g　蒸留
ge　分別
l　抽出

Ｇ．作用物質、薬剤 (Agents)
ファセットAのフォーカスを使用

Ｈ．作用物質、薬剤の特性 (Properties of agents influencing action)
d　温度
h　pH
k　粒子径

Ｉ．作業規模 (Scale of operation)
d　本稼動
i　パイロットプラント
l　実験室
n　小実験

図１　製薬の物理化学的プロセスを対象としたファセット分類体系

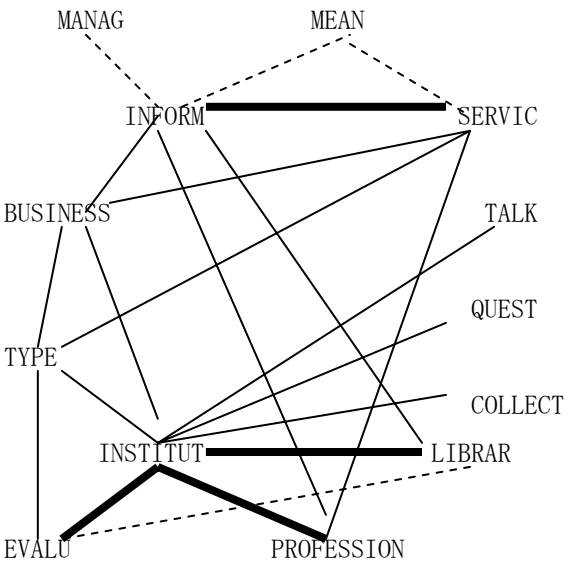


図２　ネットワーク表現の例

示すのがファセットである．またブール表現では論理演算子，リンクやロール，近接演算子などが概念間の関係を規定する．

さらに，関係の問題を考える際には関係の種類の他に関係の強さも検討する必要がある．表現と関係は不可分であり，関係の捉え方が表現の質に大きく影響するからである．

３．１ 概念間の関係

概念間の関係は，規範的関係（paradigmatic relation）と統語的関係（syntagmatic relation）に大別することができる．規範的関係は概念とその概念を構成する部分的な概念との間に存在する本質的・永続的な関係で，どのような概念間でも常に成立する．シソーラス，件名標目表，分類表などの索引言語の中で示されている関係が，その代表例である．こうした索引言語に収録されている概念間の関係の種類には上位―下位関係，関連関係，同義関係の三種類があるが，関係の強さは規定されていない．規範的関係の導入は，理論的には検索もれと検索ノイズの両方を回避する手立てを提供し得るが，現実にはその費用対効果はあまり高くない．

一方，統語的関係は，蓄積情報や検索質問を構成する概念間の関係で，主題や内容を表現する際に現れる一時的な関係である．「コンピュータによるロボットの設計」と「ロボットによるコンピュータの設計」との間での表現の違いは，特定の構成概念の有無ではなく，その構成概念間の文脈的関係である．自然言語文中での語の係り受け関係や，主語か目的語かの違いなどで示される関係が統語的関係である．上述したロボットとコンピュータの関係は一時的ではあるが，対象を正しく表現するためにはきわめて重要な関係である．

統語的関係には，前述したファセットやネットワーク，および以下に述べるリンクとロールなどがある．しかし現時点では実用システムでの表現に統語的関係が組み込まれることはほとんどなく，それが低い検索性能とくに検索ノイズをもたらしている．

３．２ リンクとロール

ブール検索では通常統語的関係が欠落しており，検索ノイズの発生を回避することができない．そのため，統語的関係を導入する様々な試みがこれまでなされてきた．リンク(link)とロール(role indicator)はその一例であり，いずれも照合操作の際に生じる誤った概念合成による検索ノイズの減少を目的とする．

3.2.1 リンク

リンクは，キーワードや語句で表現される概念間に主題的なつながりがあることを示す共通の記号である．たとえば大学図書館と目録利用の概念が主題的に結びついている情報を求めるのであれば，それを示すリンクを両者に付与して,“大学図書館（A）AND 目録利用（A)”のような検索式を作成すれば,「大学図書館の貸出システムと公共図書館での目録利用」について記述しているようなノイズ文献が検索されることはない.

しかしリンクには欠点もある．概念間の関係の強さを示せないことや，場合によって検索もれが生じることなどである.

なお，リンクと同じように関係の有無を示す機能を持つ近接演算子は，関係の強さも指定することができる.

3.2.2 ロール

ロールは，各概念が統語的に果たす役割を示す記号である．たとえば,「ロボットによるコンピュータの設計」での構成概念が示す役割は，ロボットが手段，コンピュータが処理対象である．一方「コンピュータによるロボットの設計」では，ロボットが処理対象，コンピュータが手段となる.

したがって，こうした役割をキーワードに付与すれば，この二つの表現の違いを示すことができる．たとえば，処理対象を示す役割を１，手段を２とすれば，前者は“コンピュータ(1) AND ロボット(2) AND 設計”,後者は“コンピュータ(2) AND ロボット(1) AND 設計”と表現される.

ロールも概念間の関係の強さを示すことができない．さらに分野によってはロールの種類の決定およびその具体的な付与が難しいなどの問題もある.このため，現時点では実用システムでの使用は困難といえよう.

なお，前述したファセットは概念間の関係も表現しており，ロール的な機能を果たしている．したがって，BlcbFge, Bxdrok,bCnbFl, AnbBlcbDdEgfk は，ロール付きキーワード表現とみなすこともできよう.

3．3 ネットワーク表現での関係

図２のようなネットワーク表現の利点は，概念間の関係の種類と強さを明示できる点である．たとえば，図２では概念間の関係の種類が実線と点線で，また関係の強さが線の太さでそれぞれ示されている．また，上位―下位関係，全体―部分関係，原因―結果関係など，関係の種類を明示的にネットワーク上に記述することも考えられる.

しかしネットワーク表現が以下のような課題を抱えていることも事実である.

①　概念間の関係の種類としてどのようなものを考えるのか

図２では二種類の関係が示されているが，その関係は具体的には示されていない．関係の種類としてどのようなものが存在するのか，また何が妥当なのかに関する共通理解は，現時点では存在していない．これはファセットやロールの種類を決定する際の課題でもある.

②　概念間の関係の強さをどのように決定しどのように表すべきなのか

図２では強さが線の太さで示されているが，その程度は示されていない．関係の強さをどのように規定するのか，また

どのように表現すべきかに関する明確な考え方は，確立していない．

4．おわりに

これまでベクトル空間モデル，確率型モデル，ファジイモデル，連想検索，知的情報検索など様々の検索手法やアルゴリズムが開発されてきた．しかし，概念の表現や関係を正しく捉えているかの点から考えて，こうしたモデル・手法・アルゴリズムが真に情報検索の本質をとらえているのか，またそれらが有効・的確な手段であるのかについては疑問がある．たとえば，パターンマッチングに関して種々のアルゴリズムや手法が開発されているが，その成果は芳しいとはいい難い．

ネットワークで表現された蓄積情報と情報要求とをどのように照合するかに関しては，多くの解決すべき課題が残されている．これは現在のネットワーク表現が，検索アルゴリズムや手法の開発を困難にしているからとも言える．

表現や関係の把握には上述した以外にも課題が残されている．たとえば，暗黙知のような形をとるきわめて抽象的で深層的な概念はどう表現したらよいのだろうか．また，Swanson が明らかにしたレイノー病と魚油との関係 [4]のような，蓄積情報の中では具体的には現れていない潜在的な表現を，どう露出させることができるのだろうか．

さらに概念と記号との間の関係に関しても検討課題がいろいろある．その顕著な例が，個々の概念をどのように記号と対応させるかであり，そのためには同義語，類義語，同形(音)異義語の適切な処理が必要となる．こうした処理を行う際に大きな役割を果たすのが，ターミノロジーである．

表現や関係は，主題検索のみならず情報や知識に関するあらゆる処理作業・操作においても不可欠である．種々の概念をどのように表現するのかが，対象を理解・把握し処理する際の出発点となるからである．したがって，情報や知識に関する理論と実践のさらなる進歩・発展のためには，表現や関係に関する研究が不可欠である．多くの研究者がこうした研究に取り組み，情報知識学の研究に新たな側面が生まれることが望まれる．

文献

1) Vickery, B. C. *Faceted classification: a guide to construction and use of special schemes*. Aslib, 1960. p.9-11.
2) Doyle, Lauren B. Semantic road maps for literature searchers, *Journal of the ACM*, 8(4), p. 553-78 (1961)
3) Belkin, N.J., Oddy, R.N., and Brooks, H.M. ASK for information retrieval: Part II,. Results of a design study, *Journal of Documentation*, 38(3), p.145-64 (1982)
4) Swanson, Don R. Two medical literatures that are logically but not bibliographically connected, *Journal of the American Society for Information Science*, 38(4), p.228-33 (1987)

専門用語研究、20 年を振り返って

Activities of the Terminology Research Group during past 20 years

太田泰弘
Yasuhiro OHTA
専門用語研究部会、前部会長

1　はじめに

学会設立 20 周年である 2008 年は奇しくも専門用語研究部会の前身である専門用語研究会の設立 20 周年と重なりました．記念号発刊という絶好の機会を利用して、短い文面ながら専門用語研究の 20 年を振り返り、あわせて将来への期待を述べてみることにしたいと存じます．

2　発足の経緯 [1,2)]

日本が 1980 年に ISO/TC37 Terminology (Principles and Co-ordination)に O メンバー（オブザーバー、投票権なし）として加入したことを契機に、通商産業省工業技術院（当時）は対応する委員会の設置を日本規格協会に要請しました．これを受けて国内対策委員会（JNC/TC 37）が 1981 年 6 月 5 日に設立され（委員長：石川章一)、ISO/TC37 の事務局を担当する International Information Center for Terminology (INFOTERM)との接触が始まりました．さらに 1982 年 9 月に TC37 Felber 委員長の日本来訪、1983 年 5 月に Vienna で開催された ISO/TC46 総会への参加を利用しての INFOTERM 訪問(中村幸雄、長尾　真、松村多美子、太田泰弘）などがありました．こうした初動期の活動を経て、1987 年 9 月には Trier で開催された The First International Congress on Terminology and Knowledge Engineering (TKE)に日本から 24 名（団長、大塚明郎）が参加し、10 名が発表するという展開になりました [3)]．

専門用語への関心の増大は、INFOTERM という強い後立てを得て、1988 年 3 月 19 日には専門用語研究会設立発起人会、1988 年 6 月 25 日には専門用語研究会設立総会（出席者 30 名、登録会員 42 名、会長：大塚明郎）が開催されました．そして 1989 年 2 月 24 日には第 1 回専門用語シンポジウム（出席者 87 名）が行われるなど専門用語研究会は順調に滑り出しました．さらに TKE 90 (Trier、1990 年 10 月２－４日)への参加が国内での専

門用語への関心を高めたことは云うまでもありません.

3 1990年代の活動

TKE 90 に合わせて開催されたISO/TC 37総会への参加（JNC/TC 37）を経て、日本は1991年にPメンバー(投票権をもつ)への昇格を果たし、研究会の活動は勢いづきました. 事例を箇条書きで示しておきましょう.

１）JNC/TC37の活動

たとえば、総会への代表派遣、ISO規格案の審議などへの協力

２）専門用語シンポジウムの例年開催

３）会誌“専門用語研究”および“ニュースレター”の発行

４）国際会議への参加[4, 5)]

たとえば、TKE 93（Cologne、1993年8月25-27日)、TKE 96（Vienna, 1996年8月26-29日)、TKE 99（Insbruck、1999年8月23-27日)、International Conference on Terminology, Standardization and Technology Transfer（TSTT）91（北京、1991年7月 02-06 日)、TSTT 97（北京、1997年8月3-8日)、East Asia Forum on Terminology（EAFTerm)(北京、1997年10月4日)などがあげられます.

4 2000年代の活動

専門用語研究会は2000年5月27日に情報知識学会と合併し、専門用語研究部会としての新たな発展を迎えました. しかし、現実は部会員の期待とは遠いものでした. 合併にあたってのつめが甘かったことも一因でした. 研究者集団である学会と実務者集団である研究会とのあいだで考え方の相違が埋まらなかったのです. 研究会時代の機関誌であった“専門用語研究”はNo. 19 (2000)を最後に休刊となり、相互の交流が冷えたままに研究会時代からの会員は次第に退会してゆきました. それを阻止できなかったのは残念なことです.

しかしながら、「専門用語シンポジウム」の例年開催は継続され、2008年までに20回を重ねました. さらに、国際会議への参加（TSTT 2006、北京、2006年8月25-26日など)、EAFTermへの参画（日本、韓国、中国、モンゴルの持ち回り毎年開催、日本での開催は2001年12月2日および2005年11月18日）などの活動も積極的になされました.

専門用語をめぐる世界情勢は 2000年代に入って大きく様変わりしました. 国際活動の母体であるISO/TC 37の主題は2002年にTerminology and Other Language Resourcesへ、そして2006年にはTerminology and Other Language and Content Resourcesへと拡大されて自然言語との関わりを深めました. このことによって言語処理に関わる研究者がJNC/TC37のメンバーとしてTC37の会合に参加することになったことも、特筆してよいでしょう.

5 これからのこと

将来を考えるという命題は、“専門用語研究”19 冊（1990 年代の活動を展望できる）を読み返すという思いがけない機会を与えてくれました．そして愕然としました．この十年来、先輩諸氏の提言にほとんど応えていないことがはっきりしたからです．いくつかの提言を紹介しながら今後への期待をまとめてみました．

「ある学問分野で大家といわれるような人は、おそらくその分野の専門用語集などには目もくれないだろう．大家でなくても、その分野で独自の学説を打ち立てている人ほど専門用語集を参考にしたりはしないだろう．専門用語集を利用する人は、①専門課目の教育に当たる人、②その分野の初心者、③関連分野の専門家、④出版放送関係の人であろう」（柴田武、No. 6）．

「用語集を作成する目的は、用語に関して世に不利益を生じる場合にその混乱を解消するために作成されるのが基本であると思っている．その領域の研究者だけのためなら、このような用語集は必要ない」（開原成允、No. 8）．

このような見地に立てば、学会に依存した“学術用語集”事業が頓挫した理由ははっきりし、また部外者を編集に参画させた“医学用語辞典”が高い評価を得ているのは当然の帰結でありましょう．「学術用語集」の最初の出版（1954）から編集に尽力された青戸邦夫氏を囲む座談会（No. 9-10）の中では、その将来について多くの意見が提示されました．学術研究にたずさわる専門家ならずとも、社会人にとって専門用語、さらにその標準化が重要だということを否定する人はおりません．ただ、苦労のわりに報いが少ないという経験から、自分はたずさわりたくないというのが、専門分野のリーダーの本音だと感じました．

「専門用語はすべて言葉なのですから、言語学者が関心を持っていいところですが、特殊な語、限定された語彙として一部の者しか注目していません．情報処理という考えが必要ないためもありましょう．専門用語学というような分野はまだ見えておりません．専門用語の研究としてどういう分野があり、それぞれがどういう関係にあるかなどははっきりしておりません．しかし、専門用語の問題・課題はいくらでもあり、今後も新しく生まれるものもありましょう．従来の研究大会ではそういう問題を立てて、議論するようにつととめてきました．考えるのに、すでに存在する学の体系に従って研究するのは楽ですが、創造の喜びはありません．それぞれの会員が自らの問題をとらえ、その解決方法を考え、結論を出すという、学のもっとも自然で楽しい営みを享受されることを期待します」（柴田武、会長就任挨拶、No. 9）

「専門分野が専門家だけの参加する閉じた世界であれば、一般人との伝達を考慮する必要はない．しかし、生

まれながらの専門家、また、すべての分野についての専門家というものが存在しない以上、専門分野と一般の世界とは必然的につながっているはずである．専門家と一般人との伝達の重要性を認識することは、ターミノロジーにとっても、いうまでもなく、大事なことであろう」（石井正彦、No.9）

「専門用語の研究では、①専門用語発生・使用の学術的基盤、②学術・専門の機関・団体の活動、③実践的言語学と記号論の本質、の三者を常に考究することが要請される．・・・個々人が上述の要件をすべて充足することは困難であろう．その困難を克服する方法を考えるのが研究会の役割だといってさしつかえない」（藤川正信、No. 12）

このような期待からすでに 10 年以上を経過しました．コンピュータという強力な道具を駆使して、専門用語の体系化、メタデータ、オントロジーという新分野に踏み込む若手研究者は増加しています．ISO/TC37 の活動範囲が拡大したことも一因でしょうし、増加したから主題を変更したともいえます．

一方、専門用語を策定する側の後継者は一向にそだちません．大学に養成するカリキュラムはなく、職業として魅力がないのでしょう．しかし、用語を作り出す専門家が育たないままにしておくわけにはゆきません．名案はありませんが、言語学のカリキュラムのなかに概念論（専門用語研究の基盤となる）、翻訳論などを組み込むよう、強く働きかけることでしょうか．

用語集の需要が高いことは、現行のＪＩＳ用語規格が 381 件（2008 年 9 月現在）を数え、学術団体による用語辞典の編集作業は続いていることからもわかります．デジタル化は標準化を強要し、インターネットの普及は学会間、さらに専門家と非専門家との間で専門用語を共有すべしとの要望を日増しに高めています．万人に使いやすい用語集とはどういうものか、その解決についても専門用語研究部会はおおきな役割を果たす立場にあります．

日本語による用語への関心の低下も改善せねばなりません．今でも専門用語の多くは漢語出自です．放置しておけば東アジアにおける漢語（中国語）優位は高まるでしょう．すでに IEC 用語規格など、国際用語集への漢語付与は急速に進んでおります．国内標準化とあわせ、ISO/IEC の用語政策への協力、EAFTerm など専門用語国際ネットワークへの継続的貢献は、日本語の地位保全のために欠かすことができないのです．

国際会議で使用される英語は母語をはなれた国際語であります．英語を母語としない日本人であっても、国際語の改善、そして個別言語との調和を目指す国際規格の整備に関与することを躊躇してはなりません．自分たちの言語をもつというのが国家として存在する資格の一つであり、お隣の中国も韓国も自国語による専門用語の

制定に関する政府機関を常設し、実績をあげています.

日本では、この９月に英語教育を見直すことを主題とするシンポジウムが開催され（朝日新聞、2008-09-25)、「言いたい事を日本語で堂々と言う」という英語教育者の発言もあったようで、専門用語をカタカナで安易に書く風潮を打破するためにも、言語学者、辞書編集者、翻訳実務者などとの交流をはかるべきでしょう.

面倒なことは後回しとするのが日本人の気質でしょうか. その結果が年金問題、高齢者医療問題という後追い行政につながりました. 専門用語の周辺では、「環境ホルモン」、「後期高齢者」などという不愉快な用語に振り回されています. 専門用語が限られた分野の専門家だけの議論にとどまることのないよう、部会員のみならず学会全体が努力することを期待してやみません.

１）太田泰弘、“ISO/TC37 国内委員会の活動状況”、情報の科学と技術、41, 318-323（1991）
２）長山泰介、“専門用語研究会の活動”、情報の科学と技術、41, 324-329（1991）
３）佐々木　肇、田中康仁、“トリア会議に参加して”、情報の科学と技術、38、269-275（1988）
４）藤原　譲、門條　司、平井歩実、仲本秀四郎、“TKE ’93 ターミノロジーと知識工学会議’93, 専門用語研究、6、25-29（1997）
５）仲本秀四郎、“TKE ‘96 にいたる最近のターミノロジー研究”、専門用語研究、13、35-45（1997）

引用あれこれ

――「境界を侵犯すること」注解――

名和小太郎
Kotaro NAWA

E-mail: nawa@s3.dion.ne.jp

かつて物理の学生だった人間が、「ゆえあって」と言いたいところだが、偶然の連鎖――物理屋は「ランダム・ウォーク」という――の途中で、こともあろうに法学部の教師になった、ことがある.

ランダム・ウォークが身についていたためだろう. これといったディシプリンも持たぬままに法学部のメンバーになったわけだ. その法学部は、ディシプリンといったことについては生半可のことは許さない、という世界であった. だから、あれこれの文化衝撃があった. そのなかからいくつか.

1　引用による知識の組み立て

第1の文化衝撃は、法学分野に、巨大な、かつ洗練されたデータベースを見つけたことであった. それは*レキシス*というデータベースであり、判例を中心に、法令、法学論文、商業誌や新聞の記事など、それも場合によっては19世紀に遡るドキュメントを含む、全文データベースであった. それまで私は*ケミカル・アブストラクト*が最高のデータベースであると思い込んでいた.

そのときからやがて20年になる. その後、法学部の教師はお払い箱になったが、*レキシス* との付き合いはまだ続いている. なぜかといえば、*レキシス*には、引用の連鎖によって秩序を組み立てる、これによって白を黒と言いくるめる論理が、あるいはその逆の論理が詰め込まれており、それが半端でないのが面白いからである. たとえば、住居侵入は不当な操作であるというドキュメント――米国憲法修正4条――があるとする. これを起点として、この侵入が電話でなされたら、赤外線でなされたら、航空機からなされたら、GPSであれば、CTスキャンであったら、というように引用を積み重ねながら、その意味を拡張させていく[1]. これぞバーチャル・リアリティの極致、といってよいかもしれない.

2　法学論文における引用

たとえば *ハーバード・ロー・レビュー* というコア・ジャーナルがある. 投稿規定をみると、論文の長さを最大2万5000語などと定めているが、検索してみると3万語のものはザラ、5万語を超えるものもある. こうなると100ページは超える. 問題は、その半分が注であり、注のほとんどは引用によって占められている、ということにある.

実は、*ブルーブック* というマニュアルがある[2]. そのサブタイトルは「引用の統一システム」となっている. いま言った *ハーバード・ロー・レビュー* など、法学のコア・

ジャーナルの編集者が共同して作ったものである.

ブルーブック は、ドキュメントの引用にあたり、そのまえに付ける記号を厳密に定義し、それぞれの記号を、引用の意味や重要度にあわせて使い分けよ、と示している. まず、引用の意味だが、これを、(1)著者を支持する引用、(2)著者にとって有用な比較となる引用、(3)著者を否定する引用、に分けている. そのうえで、(1)については重要度の順に、記号なし(逐語的引用など)、E.g.、Accord、See、See Also、Cf.、と並べる. また(2)については、Compare、(3)については、Contra、But see、But cf.とする、等々.

もう一つ、重要なことがある. *ブルーブック* は引用先を authority と呼んでいる. これは、引用先が法律であったり、判例であったりするためだろう. だが、現実のドキュメント――判例でも論文でも――をみると、これに限らない. 引用先は辞書であったり、著名な教科書であったりする. たとえば最高裁の判例に、「'パロディ'の原義は *ウェブスター* によればギリシャ語で、・・・」などという記述がでてくる. (さすがに *OED* の引用ではない.) このへんについては、日本の判例しか読んでいない人には、推測できない面白みがあるはず. (ついでにいうと、*サイエンス* ――理工系のコア・ジャーナルの一つ――は引用先を単に reference と呼んでいる.)

話が散らかってしまうが、米国はもともと判例法の国、だから判例の検索については、前データベース時代からいろいろな工夫が試みられていた. その一つが、シェファードのサイテーション・システムである. このシステムに注目して、その発想を文献検索用へと移転したのがガーフィールドであり、その成果が *サイエンス・サイテーション・インデクス* ということになる. これは余談.

3 理工系論文 対 法学系論文

この視点で、理工系のジャーナルを見直してみると、サイテーション・インデクス、インパクト・ファクターなどと言うわりには、引用はお粗末、ということになる. これが第2の文化衝撃であった.

ある記事が学術論文であるのか否かを見分けるのは、その論文に引用された文献の数が少なくとも10編あることを確認すればよい. これは経験的な事実である. こう言ったのは、計量文献学に一時代を画したプライスであった[3]. 1編の文献を引用するためには、少なくとも10編の文献を読んでいなければならない. したがって10編の論文の引用は、その引用者が100編の文献をあさったことを意味する. これがプライスの主張であった.

プライスの文章は、データベースはこれからという時代に書かれていた. 当時は、文献の参照ツールは未熟であり、論文の探索は困難であった. くわえて、研究者間の競争も今日ほど激しくなく、論文の絶対数も少なかった. だが、データベースが発展し、かつ研究者の論文生産数も増大した20世紀末においては、この数字は4倍程度に見積もられなければならない――こう説いたのは *JASIS* の創立50周年記念号の1論文であった[4].

では、いまはどうなの. ということで近着の *ネイチャー* (2008年9月18日号)にあたってみた. 1編あたりの引用数をみると、アーティクルについては42-49件、レターにつ

いては15-31件、レビューについては 30-100件、ということで *JASIS* 論文はいいところを突いている.

法学系論文と理工系論文における引用の相違点は、もう一つある. 前者にあって後者にないもの、それは、Id.(同文献)、Supra.(前出の)、Ibid.(同上)、op.cit.(前掲書に)、などという引用記号である. これらの記号のあとには、引用される文言のあるページが表示される(例、at 10). いっぽう、理工系においては、同一論文において、同一文献をくり返し引用することはない. (*サイエンス* などは Id.の使用を禁止している.) このためか、引用は論文の全ページにわたることになっている(例、p.8-12).

Id. などを使うのは、そこに逐語的引用がある、ということを意味している. いっぽう、全ページの引用とは、その引用論文の内容を括って引用していることを含意している. ということは、法学系の引用は知識を語句単位の連鎖として扱い、理工系の引用は知識を論文単位の連鎖として扱う、こうなるのだろう.

4 品質保証としての引用

法学系の論文(判例なども含む)において、知識を語句単位の引用の連鎖によって構築するということは、しかも、その引用先を authority として扱うことは、この分野の論文の品質を引用によって保証することを示唆している. だから、あるべき引用を欠くものは、剽窃ということになる.

したがって、引用文献の筋が通っており、それが実在すれば、その論文を信用してしまう、ということになる. この思い込みがあったのでソーカル事件が生じた. これは物理学者ソーカルが *ソシアル・テキスト* に投稿した「境界を侵犯すること」という論文が引き起こした騒ぎであった[5]. ここには219件の文献が引用されており、そのなかには、ボーア、ハイゼンベルクからチョムスキーにいたる大家の業績もあった. ソーカルはこの論文で、「ポストモダン科学」という概念を示し、それは非線型性、非連続性を特徴とし、既存の境界を侵犯し、既存の秩序を破壊すると主張した. *ソシアル・テキスト* はこれをピア・レビューを通したうえで採択し、刊行した. ところが、じつは、ソーカルは、これによって *ソシアル・テキスト* を拠点とする研究者集団をからかったのであった. ソーカルの底意は、引用を組み合わせれば、ナンセンスも学問になる、と嘲笑することにあったようだ. このへんの感覚、じつは物理学科の元学生であった私にも分かる.

しからば、理工系の論文において、引用に代わる品質保証のツールはなにか. それは、当の論文にかかわるデータだろう. たとえば、*サイエンス* は、投稿者は研究に関係あるデータを権威あるデータベースに登録し、その登録番号を添えて投稿せよ、などと指定している. ここでは、研究データの品質保証が論文の品質を支えている. このデータによって、読者は著者の主張の再現性を確かめることができる.

では、理論に関する論文についてはどうか、という質問がでるかもしれない. たぶん、ここでは理論の反証性などという科学哲学にかかわる論議が必要になるのだろうが、私には荷が重いのでパスさせてもらう. じつは、法廷において科学者の証言をどう扱うのか、これを扱った訴訟がある[6]. ここにはポパーの引用もあったりして面白いのだが、話題がそれるので、深入りすることは避ける.

とにかく、引用のフォーマットが当の専門分野のディシプリンと密接にかかわることは確かなようだ.

5 *情報知識学会誌* では

ということで、この *情報知識学会誌* において、引用の扱いはどうなのか. 会員諸氏の専門分野は、たぶん「情報技術＋X」という形であり、この「X」が理工系の分野である場合もあろうが、ここから外れ、人文系、社会科学系にわたる場合も少なしとはしないだろう.

現実に投稿論文をみると、引用のフォーマットは、一見、一定しているかにみえるが、じつはさまざまである. そのフォーマットの特徴をたどりながら論文を拝読すると、また一段と面白みも増す. たぶん、この多様性が、この雑誌の活性を支えているのかもしれない. 今後も、フォーマットの標準化などということは、かりに話題になったとしても棚上げ、ということにしてほしい. 引用のフォーマットは700通りあるという説もある[7]. 標準的なテキストである シカゴ・マニュアル にしても、9種のフォーマットを紹介している[8].

それにしても、引用に気づかう法学研究者が引用されることにはさほど関心を示すことがなく、引用について大雑把な理工系の研究者がインパクト・ファクターを気にするのはなぜか. 理由は、それぞれの研究者がおかれた報奨システムにあるのだろう[9].

ところで、この小論、引用数が10編に充たない. 学術論文とはとてもいえない. とすれば、「「境界を侵犯すること」注解」というサブタイトルは僭称も甚だしい. 願わくは、ピア・レビューの寛恕たらんことを.

参考文献

[1] 名和小太郎, *個人データ保護* (みすず書房, 2008), pp.121-179.
[2] Columbia Law Review *et al.*, *The Bluebook* (Harvard Law Review Association, 2001), pp.21-53.
[3] プライス, D., *科学の科学・科学情報*, 島尾永康訳 (創元社, 1970), pp.76-113 (原著 1963).
[4] Lipetz, Ben-Ami(1999), Aspects of *JASIS* Authorship through Five Decades, *JASIS* **50**, 994-1003.
[5] ソーカル,アラン, 境界を侵犯すること, in *「知」の欺瞞*, 田崎晴明・大野克嗣・堀茂樹訳 (岩波書店, 2000), pp.281-338 (初出 1996).
[6] Foster, R.Kennth, Peter W.Huber, *Judging Sciences* (MIT Press, 1999), pp. 261-308.
[7] ヤチヨ, ピーター, 高木和子・加藤多恵子訳, 引用データによって強化された学術データベースをいかに評価するか, *情報管理* **58**, 48, 763-774 (2006).
[8] Lipson, Charles, Doing Honest Working in College (University of Chicago Press, 2004), passim.
[9] 名和小太郎, *学術情報と知的所有権* (東京大学出版会, 2002), 315-34

著書・資料 Web 公開のすすめ：研究者・著者が引退するとき

Researchers and Authors, Put Your Books and Research Materials on the Web When You Retire

山本 毅雄
Takeo YAMAMOTO

本学会監事, 図書館情報大学・国立情報学研究所名誉教授
Auditor and Member of JSIK; Professor Emeritus, University of Library and Information Science and National Institute of Informatics

大学の定年を4年後に控えた2000年春，思いがけず国立情報学研究所(NII)の創立者・故猪瀬博先生のお招きを受け，NIIに奉職することになりました. このとき，以後の仕事の目標を，ディジタル・アーカイブの発展と，特に NII でのディジタル・アーカイブの開始に定めました.

幸い，斯波義信東洋文庫理事長（現特別顧問)，小野欽司 NII 研究総主幹（現特任教授)，北本朝展 NII 助教授（現准教授）など多くの方々のご協力と，NII 所内プロジェクト・学術振興財団などから頂いた研究費のおかげで，NII のディジタル・シルクロード・プロジェクト(DSR)の一環として,「東洋文庫所蔵」図像史料マルチメディアデータベース（以下，DSR-ToyoBunko データベースと略す）のプロジェクトを開始することができました．これは現在，92 冊の文献，合計約 2 万ページの，テキスト検索可能な高精度画像と，多言語キーワードによるアクセス，画像類似検索，地図からの検索など多様なアクセス・利用方法を有するディジタル・アーカイブに発展し，シルクロード地域の歴史・地理・文化などの分野の，世界各国の研究者から利用されています.

このプロジェクトに関連して，研究者の著書や研究資料の Web 公開について，いくつかの体験をしました．その間考えたことを，この機会に書いておきたいと思います.

最初に実感することは，活字（書籍・雑誌）での公開と，Web 公開（特に，会員資格やアクセス料のいらない無料公開）とは，読者の数と広がりが全く違うということです. DSR-ToyoBunko データベースの場合，含まれている資料はどれも，西域研究では世に知られた名著（多くはヨーロッパ諸言語，一部漢文で書かれている）ばかりですが，現在では稀覯書となっているものが多く，実際にこれらの書籍にアクセスできる研究者は，世界でもごく限られています.

DSR-ToyoBunko データベースは，これらの書籍に Web で自由にアクセスできるということで，世界各国のこの分野や関連分野の研究者・学生にとって必須のサイトと評価され，感謝されており，ア

クセスも途切れることがありません．これらの本の著者にとっては，死後少なくとも 50 年を経過して(すべて日本での著作権の切れたものばかりなので，そうなります）自分の仕事の，思いもよらぬルネッサンスを経験したことになるでしょう．

もう一つ，Web 公開して改めて実感するのは,（逆説的ですが）書籍という形式の偉大さ，良さです．Web の世界では，真偽・来歴とも定かでなく，また随時修正や変更・削除が行われ，いつまでこの形で存在するかも不定な，要するに信ずべきか否か定めがたく，また真剣な議論に値するかどうかも定めがたい情報が氾濫しているのは，皆様よくご存じのことでしょう．そのため，ブログなどでも，「筆者を個人的に知っている」グループ内に閉じたグループでは真剣な議論ができますが，インターネット創始期にその推進者たちが夢見たような，真に広く開かれたまじめなディスカッションは，なかなか困難です．

ところが，ひとたび書籍として刊行されたものは,「その時点での著者の信ずる真実」を保存してくれます．著者自身といえども，あとで訂正したり追加することはできても，もとのページを変更することはできません．そのため，これに基づく，しっかりした議論ができるわけです．

NII-DSR-ToyoBunkoDB に含まれている西域探検・調査記録の著者のうち少なからぬ人々が，今となってはその「調査」方法の乱暴さ(壁画を剥がして持ち去る，わずかな金で埋蔵資料を無学な番人から買い取るなど),またそれらの「調査資料」を，時には反対する当局者に賄賂をつかったり，あるいは隠したりして，洗いざらい国外に持ち去るやり方，などを厳しく批判されているのは事実です．ただ一方，これらの浩瀚で精密な，またしばしば息をのむほど美しい調査報告を見ていると，研究者として，とにかく正確な情報を公刊して広め，残さなくてはならない，という彼等の責任感を感じます．二度の世界大戦の戦火によって，そのいくつかは永遠に失われた貴重な遺産であっても，これらの本に少なくともその当時の姿と，発掘の記録だけは精細に残されているのは，そういう彼等の責任感のおかげであることは確かです．

実は，上のような事情もあり，また中には昔の西欧人の通弊として，アジア人に対する侮蔑的な表現なども一部にはあって，これらの本を公開することで，対象地域やその他のアジアの人々からの反発があるのではないかと，ひそかに心配していました. しかしこれまでのところ，このような貴重書になかなかアクセスする機会のないアジア地域の歴史研究者や歴史好きの利用者からは特に,「よく公開してくれた」「有難い」「面白い」という以外，ネガティブなコメントはあまり見あたらないようです．

さて，こういう経験をしてから，在世中の研究者で，現役引退された方の自宅にうず高く積まれている資料や，少し古いご著書なども，ディジタル・アーカイブとして残せないかと思いました．狭い範囲ではありますが，いくつかご相談したこともあります．しかし，結論をいう

と，一部を除いてうまくいきませんでした．それには，いろいろな理由があると思いますが，基本的には，Web 公開というメディアがまだ十分に信用されていないこと，何か「自分のものを，タダで持って行かれる（必ずしもそういう話ではないのですが)」「一度 Web に出してしまったら，もう自分でコントロールできない」と感じられたのではないかと思います．

しかし，死後に名を残したい，昔書いたものでも，何かの価値があるならば読んでもらって，後世に知己を得たいというのは，多くの研究者や著者の夢だろうと思います．それには，Web 公開が一番です．むしろそれが（死後にもながらく版を重ねる大名著を出すことができる，ごくごく幸運にして偉大な一部の著者を除いては）ほぼ唯一の，簡単に実現可能な方法でしょう．ただ，著作権を出版社や学会に譲渡している場合（著者が「著作権者」でない場合）や，譲渡していなくても現在も出版が続いている場合は，もちろん出版社との交渉が必要です．自分が著作権者であり，絶版になって年月が経っていれば，出版権は切れているので Web 公開可能です．

（でも，本当に絶版なのか，単に出版を控えているのかは，確かめた方がいいと思います．また，たとえ出版権がなくても，出版社にあいさつはしておくといいかも知れません．権利如何はともかく，Web 公開すると，その出版社が今後，自分の本を出してくれなくなる，という心配をされる場合もあるかも知れません．そうであれば，遺言として，自分の死後に本を Web 公開してもらうようにすれば如何でしょう．）

Web 公開を持ちかけてご賛同が得られなかったのは，もう一つ，全然関係のない機関に自分の大事なものを預けてしまう，という問題だったと思います．その気持はわかります．自分が勤務していたところでさえも，退職してしまえば，そこのポリシーが今後どうなるか，本当のところはわかりません．ましてや自分の死後（中国には「百歳の後」という婉曲語法がありましたが，最近は実際に百歳以上になる人が多いので，使えなくなっていますね）となると，組織の存続さえ誰にも保証できない世の中です．

しかし他人や他組織が信用できないなら，自分でやったらどうでしょう．むろん，自分で作業するのは大変ですが，外注すればわずかな金額でスキャン・OCR によってページイメージと電子テキストのペアにしてもらうことができますから，あとは電子テキストを校正し（これも比較的安価に外注することができます)，適当な Web サイトで公開するのです．そのうち，どこかのディジタル・アーカイブが見つけて，長期保存してくれるでしょう．そうなったらしめたものです．本が図書館に入ったのと同じで，もし自分の Web サイトが消えても，ディジタル・アーカイブが将来，長期にわたって保存・提供してくれるでしょう．

Web 公開したら，勝手に他人にパロディを作られたり，剽窃されてテキストを作られたりするのではないか，という心配．これは実は，印刷物でも同じことな

わけですし，どういう形にしろ，使われ生かされれば本望ではありませんか，と突き放すこともできます．しかしそれより，印刷物を剽窃したりパロディして別の印刷物にされるのに比べれば，Web 上のコピーや一部変更は，サーチエンジンでたちまち検出できる分だけ発見が楽ですし，ある意味で対処も簡単と言える，ことを考えてみて下さい．また，Web 公開したからといって著作権を手放す必要は全くなく，必要ならコピー（個人的なものを除く）を禁ずることだって可能です（たとえば Creative Commons http://www.creativecommons.jp/ は，さまざまな程度に著作権を保持しつつ Web 公開する方法を公表しています）．

しかし実際には，著作権のうち基本的な権利（「コピーするとき，内容を変更されない権利」「引用のとき，著者名と出所を明示させる権利」など）だけを保持して，あとはあまりうるさいことは言わない方が，長期的にみると流通や保存に有利と思います．

というわけで，引退された研究者・著者のみなさんには，自分の遺したい著書や資料の Web 公開をおすすめします．外国の Web によくアクセスされる方は，日本の Web の世界が「内容の深さ」「歴史の厚み」にまだまだ欠けるのをご存じだと思います．これを，少しづつ深く，厚くしてゆくために，皆さんの「黄金の釘一つ」（晶子）を期待します．

（・・・という自分はどうか？　実は口ばかりで，まだ実行していないのですが，不意に死んだりした時のために，遺言には書いておいてあります．）

この20年
Over the past 20 years

菅原秀明
Hideaki SUGAWARA

国立遺伝学研究所生命情報・ＤＤＢＪ研究センター
National Institute of Genetics
〒411-8540　静岡県三島市谷田 1111
E-mail: hsugawar@genes.nig.ac.jp

情報知識学会誌 20 周年記念誌に寄稿するにあたり、20 年余りの歴史がある国際塩基配列データベース（INSDC [1]）を題材にとりあげる.

INSDC は、米国 National Center for Biotechnology Information (NCBI)の GenBank、欧州 European Bioinformatics Institute (EBI)の EMBL および国立遺伝学研究所日本 DNA データバンク(DDBJ)の３機関の国際共同事業の成果である. 1982 年に、GenBank が 680,338 塩基のデータファイルを、EMBL も 585,433 塩基のデータファイルを、提供し始めた. 1982 年の日本の状況はどうであったか. 1983 年度からようやく、将来国立遺伝学研究所（遺伝研）にデータセンターが設置されることを前提として、科学研究費「DNA DATA BASE の作成とその解析」の課題が始まり、1985 年度に終了した. さらに２年後の 1987 年、遺伝研に設置された DDBJ は、文献から独自に収集した 108,970 塩基のデータを第１回のデータベースリリースとして公開した. その後、1992 年になって DDBJ も、米欧２極が収集したデータも取り込んで、網羅的塩基配列データベースの提供を始めた.

図１に 1982 年以来の INSDC の成長を示す. 登録件数も塩基数も 2000 年代に入ってから直線的に垂直に近い立ち上がりを見せた.

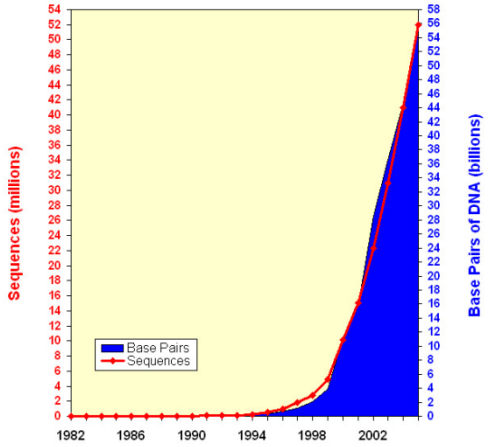


図１　塩基配列データベースの成長[2]

現在 INSDC の 15%前後のデータが DDBJ 由来であり、直近 12 カ月の間にはおよそ 271 万件 15 億塩基のデータを受付公開した.

さて、前述の科学研究費課題の研究代表者であった京都大学化学研究所大井龍夫教授は、1986 年３月の報告書に「核酸塩基配列決定法の画期的な開発によってそれまで不可能と思われていた遺伝子の配列情報を解き明かす道が開けてきた. ---技術革新によるデータの増加は目に見えており、

---米国、欧州においてDNA配列データ収集とそのデータバンク設立に関する種々の会合が行われ、日本としてもその活動に対処しなければならなかった．---時期的にはやや遅れてはいたが必要欠くことの出来ない研究であり、それなりの成果を得ることが出来たと思っている」と記された．

それから20年余り、核酸塩基配列決定法に革命が起きている．驚異的高速化である．30億塩基のヒトゲノム解読には1991から16年を要した．その後、30億塩基の哺乳類ゲノムの解読は1ー2年で終了した．2005年頃からシーケンサの高速化は目覚ましく30億塩基を読むだけであれば半月程度で十分と言われている．図２に新世代シーケンサと呼ばれる新技術による配列決定装置の性能の伸びを１日１台あたりの解読塩基数で紹介する．

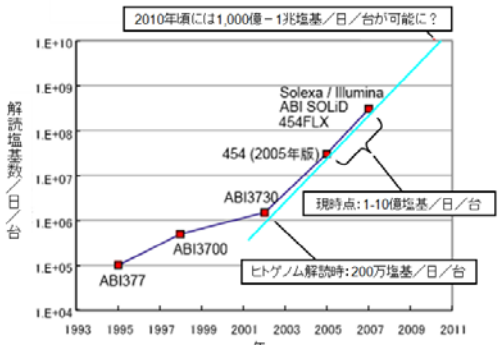


図２　新世代シーケンサの性能[3]

高速化に加えて経費が急速に低下することも影響が大きい．ノーベル賞受賞者のJames Watsonと、ベンチャー企業として公的国際プロジェクトに伍してヒトゲノム配列を決定したCraig Venterは、それぞれ多額の資金を投じて、自らのゲノムを解読したが、2010年ごろには数十万円でヒトゲノム配列を決定できるであろうと言われている．こうした技術の進歩と普及は、ゲノムのDNA解読に限らず、RNAの振る舞い、体内や環境中の微生物の網羅的分析、発生過程や疾患と投薬による多数の遺伝子の増減など、ダイナミックな生命現象を配列データで捉えることを可能とする．こうして、実験系におけるデジタル生物学とでもいうべきパラダイムが広がっていくであろう．その時、図１のグラフはさらに立ち上がっているに違いない．

ここで、大井報告「核酸塩基配列決定法の画期的な開発によってそれまで不可能と思われていた遺伝子の配列情報を解き明かす道が開けてきた．---技術革新によるデータの増加は目に見えており、---」に思いが至るのである．「目に見えている」ことにはしっかりと対処したいものではないか．

１台のシーケンサを１回運転すると数千万塩基のデータが生み出される時代には、データ発生の上流からデータ利用の下流までを通してデータシステムを見直して再構築する必要があり、これにはDDBJ単独ではなくコミュニティーとして取組んで対応していくことになろう．

参考文献

[1] http://www.insdc.org/
[2] http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/genbankstats.html
[3]服部正平：”次世代型超高速シークエンサーの展望とヒトマイクロバイオーム解析”，日本人類遺伝学会第５３回大会(2008年９月28日、横浜)

情報検索教育について

Education of Database Searching

時実象一

Soichi Tokizane

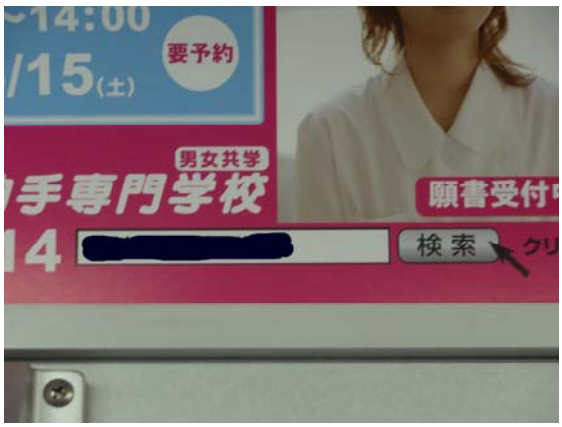
愛知大学

Aichi University

〒441-8522 愛知県豊橋市町畑町 1-1

E-mail: tokizane@aichi-u.ac.jp

今どき「検索」ということばはだれでも知っている. 一度電車の中の壁広告を調べたことがあったが、1 輌の電車中 40 枚ほどの壁ポスターのうち 12 枚に検索ボックスの図と検索ボタンが描かれていた (写真).



このように一般には「情報検索」とは Google や Yahoo! で検索ボックスにキーワードを入れて Web ページを見つけることと理解されている. 一方 Wikipedia などで説明されているのは「情報検索」とはソフトウェアやアルゴリズム、すなわちシステムとしての情報検索のことである. このように「情報検索」という概念は「検索エンジン」と「情報検索システム」の両極端に分かれてしまい、肝心な探す対象のコンテンツのことはほとんど論じられていない.

筆者は大学で司書教育課程の一環として「情報検索演習」の講義を受け持っているが、学生は情報検索を実に安易に考えていると感じる. 実は学生にとって重要なのは、検索の技術でも検索ソフトウェアでもなく、「探す」という行為を理解することではないだろうか.

筆者は以前「理系のための情報検索」(講談社ブルーバックスシリーズ) という本を執筆した際に「情報検索三大原則」を提唱した. すなわち、

(1) 入っていない情報は出てこない
(2) 索引されていない情報は見つからない
(3) 見つかった情報がどれも適切で漏れがないということはありえない

これらは情報検索を仕事としている者には当たり前のことであるが、学生にとっては当たり前でない. これらについて簡

単に説明しよう.

(1) 入っていない情報は出てこない

あるテーマ、たとえば「9/11 テロ事件」について新聞記事を調べなさいと学生にいうと、Asahi.com などを調べて、「何にも見つかりませんでした」といってくる. 新聞の無料のウェブサイトでは最近の数ヶ月分しか検索できないので、ちょっと前の記事は見つかるはずがない. 本来は朝日新聞の「聞蔵」とか読売新聞の「ヨミダス」など、過去に遡ったデータが入っているデータベースを使わないといけない. これが「入っていない情報は見つからない」という意味である. 要するにこうした学生はデータベースの選択が正しくできていないのである.

しかしこのことは学生にとどまらない. 以前ある大学の化学の先生は、「検索には Google が一番いいように思います」といっていた. それはたまたま Google でよさそうな文献が見つかったという経験と Google は無料で使えるという手軽さに依存しているだけである. Google に化学に関する文献がどれだけ入っているか、SciFinder などの化学専門のデータベースとどのように違うのかを考えていないのである.

(2) 索引されていない情報は見つからない

ここで「索引」といっているのは、古典的な索引のことではなく、検索システム上の索引語のことである. この原則には 2 つの意味がある. ひとつは探している検索キーがそもそも使おうとしているデータベースに入っているかどうかということである. たとえば読売新聞の「ヨミダス文書館」データベースには「読売新聞記事」と「The Daily Yomiuri」の 2 種類の記事データベースが入っている. 当然のことながら、「The Daily Yomiuri」は日本語では検索できない. 日本語が索引に入っていないからである.

さらにどんな検索システムでも、検索に用いた語 (検索語) が索引語とマッチしなければヒットしない. もちろんシステムによっては語形や綴りのぶれをあらかじめ処理して、マッチの確立をあげようと努力をしているものも見受けられる. 一方で検索エンジンなどは、意図的にぶれを区別している場合もある. いずれにせよ、最終的には検索語に対応する索引語とマッチしなければヒットしないということになる.

よく講義で使う例だが、「ブルーライトヨコハマ」という歌は「ブルーライト横浜」でも「ブルーライトよこはま」でもヒットしない. 実際には検索エンジンでこれらのキーワードを入れれば何かヒットしてくるが、これはいわば検索エンジンにだまされているので、本当に必要なものは漏れてしまっている.

(3) 見つかった情報がどれも適切で漏れがないということはありえない

新聞記事は世の中の重要な出来事を網羅していると考えがちであるが、必ずしもそうではない. 漏れの少ない記事検索をおこなうにはできれば複数の新聞データベースを検索する必要がある. たとえば英タイムズ紙でおこなっている世界

大学ランキングの 2008 年の結果が 10 月 9 日に公表されたが、この記事が掲載されたのは朝日新聞だけで、読売、日経にはなかった (10/13 現在). この場合読売新聞だけを検索しているとこの記事はみつからなかったことになる. これは「データベース選択」の問題であったが、このような漏れの原因には他に「キーワード選択」、「検索式の立て方」、「検索画面での設定」などさまざまな問題要因がある.

したがって、自分の検索の回答件数が予想通りかどうか、回答にもっともなものが入っているかをいつも自問する必要がある. そうでない場合は検索がうまくいっていない恐れがある. そのような点検をしないのは学生がなまけものであるということもあるが、Google など検索エンジンに慣れてしまって、そもそも「漏れなく検索する」必要性を理解していないためかもしれない. 検索エンジンではヒット数があまりにも多く、しかも大部分のヒットがごみであるため、そもそも漏れなく探すという概念が成り立たない.

しかし選択済みの厳選された情報のみからなる通常のデータベースの検索ではこれは許されないことである. たとえば特許の新規性の検索や、権利抵触の検索では漏れがあれば企業にとって大変な損失となる.

現在だれでも検索エンジンで気軽に検索できることはすばらしい進歩であるが、一方検索エンジンから与えられた検索結果を疑いもせずに受け取ることを「情報検索教育」としている現状は憂うべきものがあると思う. 諸氏はいかがお考えだろうか.

情報知識学フォーラムに関わって

My Commitment to the Information and Knowledge Forum

長塚隆
Takashi Nagatsuka

鶴見大学
Tsurumi University
〒230-8501 横浜市鶴見区鶴見 2-1-3
E-mail: nagatsuka-t@tsurumi-u.ac.jp

今年(2008 年)で、情報知識学フォーラムも13回を数えることになります。情報知識学会の催しの中でも、春の研究報告会と並んで秋の情報知識学フォーラムは大きな柱のひとつとなっています。

現在の情報知識学フォーラムは、2005 年にそれまで 9 回にわたり開催されてきた「SGML/XML 研修フォーラム」を継承する形で出発しました。

（1）　SGML/XML 研修フォーラムの時期

初回の SGML 研修フォーラムは、インターネットが普及し始め、ドキュメンテーションの重要なツールとして、SGML への認識が高まってきた 1997 年 2 月に、その啓蒙・普及に取り組む目的で開催されました。その年の内に、11 月には第 2 回目の研修フォーラムが「SGML/XML 研修フォーラム」と名称を変更して、現会長の根岸正光氏を実行委員長として引き続いて開催されました。

当初は、SMGL の各分野での適用事例や電子文書の現況と将来などを中心としたフォーラムとしてスタートしました。第 2 回からの数回は、SMGL の電子図書館、白書、マニュアル制作、建設 CALS における管理情報など、各分野への導入事例を紹介しつつ、XML がもたらす利益と将来性への期待が報告されました。

フォーラムの回を重ねるに従い、徐々に、ネットワーク環境の普及を反映して、ネットワークでの XML 文書の配信などの事例が紹介されるようになりました。第 3 回では、ネットワークの普及とともにドキュメントの電子化のための入力・蓄積・表示・伝送機構の変化への見通しが語られるようになりました。1999 年の第 4 回になると、SGML の実施規格としての XML の提案がなされるなかで、XML への比重が大きくなっていました。XML による国際農学電子図書館、公共土木事業、情報のアーカイビング、電子出版交換フォーマット、電子帳票製品など様々

表　情報知識学フォーラムの経緯

回数	開催年	フォーラムのタイトル
1	1997	SGML研修フォーラム
2	1997	SGML/XML研修フォーラム
3	1998	SGML/XML研修フォーラム
4	1999	SGML/XML研修フォーラム
5	2000	SGML/XML 研修フォーラム
6	2001	SGML/XML 研修フォーラム「電子政府と市民生活」
7	2002	SGML/XML 研修フォーラム「XMLとWebサービス入門」
8	2003	SGML/XML 研修フォーラム「XMLとデータベースを活用した新しいビジネスモデル」
9	2004	SGML/XML 研修フォーラム「電子自治体と XML」
10	2005	情報知識学フォーラム「『情報の精製と合成』－若手会員が考える新しい情報知識学 」
11	2006	情報知識学フォーラム「情報の観察と計測 －Webの情報知識学－」
12	2007	情報知識学フォーラム「情報の発掘と再生」
13	2008	情報知識学フォーラム「情報知識の形式と表現」

な試みが紹介されました。

2000 年の第 5 回「SGML/XML 研修フォーラム」では、インターネットの普及を背景に「ネットワーク社会における XML の役割とその展望」のようにネットワーク上での利用に関心が置かれました。さらに、地理情報システム(G-XML）、情報家電、建設生産情報、電子申請などへの XML の利用あるいは適用例が紹介されました。

2001 年の第 6 回「SGML/XML 研修フォーラム」では、XML の各分野での利用の進展のなかで「電子政府と市民生活」のテーマが設定されました。この年以降は、それぞれの年ごとにフォーラムのテーマ設定がされるようになり、2002 年第 7 回は「XML と Web サービス入門」、2003 年第 8 回は「XML とデータベースを活用した新しいビジネスモデル」、2004 年第 9 回は「電子自治体と XML」と特定のテーマに沿ったフォーラムが開催されました。

（2）　情報知識学フォーラムへの転換期

私が、フォーラム実行委員として参加するようになったのは、2003 年の第 8 回フォーラムからでした。この年は XML の応用分野がますます各種のデータベースと密接な関連をもって展開される状況を踏まえたフォーラムとなりました。翌年は、電子政府・電子自治体が推進される中での XML の利用や活用についてのフォーラムとなりました。　この時期は、各分野での XML の利用が大きく進展した時期でもありました。実行委員会の中でも SGML/XML の普及や啓蒙の時期は終わり、各分野での実際の利用段階に入ったのではないかとの意見も多くなりました。8 年間で 9 回にわたって実施してきた「SGML/XML 研修フォーラム」の在り方を見直し、新たな時期にふさわしいフォーラムに発展させたいとの検討が行われました。　特に、若手の会員が中心になって企画し、かつ発表の場となるようなフォーラムにできないかという意見も多くありました。

「SGML/XML 研修フォーラム」の実行委員会や理事会での検討を経て、第 10 回になる次回のフォーラムを機会に情報知識学会の活動全体を反映するような内容で、その時期に応じたテー

マでフォーラムを継承して行くことになりました。フォーラムの名称も「情報知識学フォーラム」に改称し、2005 年より再出発することになりました。

（3）　情報知識学フォーラムとしての定着

新たにスタートした第 10 回情報知識学フォーラムは、多くの若手会員が実行委員会に加わり、準備が進められました。フォーラムのタイトルも「情報の精製と合成－若手会員が考える新しい情報知識学－」として、情報知識学の現代的な課題に、若手会員が中心になって取り組む内容となりました。

2006 年第 11 回は「情報の観察と計測 －Web の情報知識学－」、2007 年第 12 回は「情報の発掘と再生」、本年第 13 回は「情報知識の形式と表現」と、その時期での注目されるトピックスを取り上げ、情報知識学の新たな展開を探ることを目指したものになっています。

今後とも、若手の会員を中心に今後の新たな課題を探る場として発展してゆくことを期待しています。

地質学における情報知識学の実践としての情報地質学
Geoinformatics as a Practice of Informational Knowledge in Geology

西脇二一
Niichi NISHIWAKI

奈良大学社会学部
Faculty of Social Research, Nara University
〒631-8502 奈良市山陵町 1500
E-mail: niichi@daibutsu.nara-u.ac.jp

1　はじめに

地質情報の特性の解明とそれに対応した処理技術の開発を目的とする情報地質学は，地質学分野におけるデータの質と量の改善とそれによるモデル高度化の流れの中で，コンピュータを中心とする情報技術の発展を背景として生まれた．それ以来，地質学および関連分野における情報を対象としたさまざまな理論的および実用的研究が進められ，情報地質学は地質学の新しい分野としての地位を確立してきた．しかし，近年におけるネットワークの普及をはじめとする情報環境の急激な変化は，地質情報についても新たな対応を要求しており，情報地質学の今後のあり方が問題となっている．

情報地質学会の活動内容は，データから情報を取り出すための理論・技術を開発する分野と，情報から法則・論理を取り出して地質学分野に適用する分野の両方からなっている．後者はまさに情報知識学の範疇に入るものであり，情報地質学は地質学分野で情報地質学を実践していると言えよう．

本論では，情報地質学について解説することにより，地質学における情報知識学のあり方について考察を行う．

2 情報地質学の誕生

記載を中心とする伝統的な地質学では，そこで扱われるデータの特性から，データの検定や統計処理が困難なことが多かった．第二次世界大戦後における地質学の近代化の中で，データの質と量が変化し，統計解析や数理モデルを使った研究が徐々に行われるようになった．1960 年代後半から大型計算機が利用できるようになってデータ解析の動きが加速され，地質学でも数理モデルや統計解析を中心とした研究を行う「数理地質学」という新しい分野が生まれ，国際数理地質学会(IAMG: International Association for Mathematical Geology)が設立された．国際数理地質学会 [1] は 1968 年プラハでの第 23 回国際地質学会(IGC: International Geological Congress)の機会に設立された．設立の当初から国際地質学連合(IUGS: International Union of Geological Sciences)と国際統計研究所 (ISI : International Statistical Institute)に所属していて, 地質学における数理モデルの構築とその応用，および，地質データの数理処理のための理論と技術の開発に関する研究が行われている．

設立以来，地質学の多くの分野における新しい研究と啓蒙活動を活発に推進し，数理地質学は今日では地質学のあらゆる分野で広く受け入れられるようになっている．

日本で1970年代に結成された「情報地質研究会」では，先行していた数理地質学の枠には入りきらないものも含めて，地質情報に関する研究が進められてきた．すなわち，数理モデルや統計解析だけでなく，数値化されていない情報も含めて，地質情報の収集，蓄積，検索，処理，表示なども研究対象とされてきた．情報地質研究会設立の時点では，コンピュータは主として数値情報の処理・解析を扱うものでしかなかったため，数理地質学の枠に入りきらない部分の研究を行うためのハードウェア，ソフトウェアの環境は整備されておらず，データベース関係の部分を除くと，数理地質学との差は大きくなかった．しかし，その後のコンピュータを始めとする情報処理技術の急速な発展により，数理地質学の枠外の部分について研究の可能性が急速に拡大し，「情報地質学」という新しい学問分野が成長することとなったのである．

日本における情報地質研究会の設立以前には，世界的にみても，情報地質学あるいはそれに類似する分野の研究が体系的に進められたことはなかった．また，設立当初の活動は小規模であったとはいえ，この情報地質研究会があったからこそ，その後のパーソナルコンピュータやネットワークなどの情報技術の発展に対応できたことを考えれば，情報地質研究会の設立を以て，情報地質学の成立と見なすことができよう[2]．

3 情報地質学の歴史

文部省（当時）の特定研究「広域大量情報の高次処理」[3]の地質班では，当初，地質情報システムGEODASの開発を目的としていた[4]．これは，地質情報の蓄積と処理を総合的に行うデータベースシステムで，その中に地質データの処理・解析のためのプログラムパッケージGEOPAKが含まれていた．このシステムは，当時，ようやく使えるようになってきたミニコンピュータ上で開発が始められ，その後，マイクロコンピュータの発展に伴って，パソコン上で稼働するものに改良された．

この特定研究の連絡会としてスタートした情報地質研究会では，さらに枠を広げて，地質情報の処理に関わるシステムの開発やその応用に関する研究が進められ，その成果が機関誌「情報地質」（英文名 Geological Data Processing）に発表された．そこには会員が開発したプログラムのソースコードも掲載されると共に，それらはGEOPAKとしてフロッピーディスクに収めて希望者に配布された．当時は，地質情報の処理のためのソフトウェアやプログラムが貧弱で，実際に処理しようとすると，そのためのプログラムを最初から作らねばならないという状況であったので，GEOPAKは大変重宝がられた．

機関誌の購読者を会員とする情報地質研究会では，当初は独自のシンポジウムを開くことはなく，会員はそれぞれの研究対象に関係する学会のセッションで研究成果を発表するしかなかった．情報地質研究会には専門の大きく異なる会員が集まっているため，機関誌以外に会員間の意見交換の場を設けることができなかった．

情報地質研究会では，日本地質学会の年

会の際に夜間小集会を開いて情報地質学に関する情報交換を行ってきたが，単なる情報交換のみの非公式な会合で，出席者も少なく，十分な成果はあげられなかった．日本地質学会に働きかけた結果，1989 年からは日本地質学会の年会の講演区分に「情報地質」が設けられ，独自のセッションを持つことができるようになった．また，1990 年には日本地質学会の討論会として「情報地質：その課題と展望」を開催し，日本地質学会としては初めての，パソコンによるデモンストレーションを中心とするポスターセッションが行われた．

情報地質研究会の 15 年間は，パソコンを中心とする情報技術の発展の時期でもあり，地質情報の処理にも新しい可能性が次々と登場してきた．情報地質学の新たな研究課題が出てきたことで，20 数人でスタートした情報地質研究会の会員数も最大時には 800 人にまで増加し，会員間における情報交換の場の確保が重要になってきた．投稿論文が増え，年 1 回発行の機関誌を 2 冊に分冊しなければならなくなり，また，GEOPAK のプログラム数も飛躍的に増大していった．このため，学会事務をボランティアに頼る研究会では対応できなくなり，1990 年に「日本情報地質学会」(Japan Society of Geoinformatics)が設立されることとなった．

日本情報地質学会では，ネットワークをはじめとする情報処理に関する理論と技術の急速な発展の中で，その成果を地質学および関連分野に積極的に取り入れた研究が進められてきた．まだ，技術講習会やシンポジウムを通して，それらの普及に貢献してきた．会員が国際会議において研究成果を発表すると共に，ISME AI '90（International Symposium on Mineral Exploration The Use of Artificial Intelligence, Tokyo, 1990），29th IGC (29th International Geological Congress, Kyoto, 1992), IAMG '95 (Second Annual Conference of International Association for Mathematical Geology, Osaka, 1995)などの国際会議を主催・後援してきた．これらの結果，学会の英文名にある Geoinformatics という造語が国際的に認められるようになってきた．

4 情報地質学の発展

地質学の近代化により大量に集積されるようになった地質情報を処理することを目的として誕生した情報地質学は，その後の情報科学の発展に伴って，その対象と手法を拡大しながら発展してきた．

1970 年代の汎用コンピュータの時代には，数値情報の処理が中心で，文字情報についてはごく限られた処理しかできず，データ保存のためのメディアの種類や記憶容量も限られており，利用のための時間や方法も限定されていた．また，ソフトウェアも揃っておらず，最初からプログラミングしなければ何もできない状態であった．そのため，地質情報についても，数値情報の統計処理や数理モデルについての研究が中心で，数値情報以外についてはごく限られた処理しか行えなかった．

1980 年代のパソコンの時代になると，数値以外の情報も扱え，個人利用で時間の制約がなくなったことで，処理速度が遅いながらも相当の処理ができるようになった．パソコンの処理速度や記憶容量は急速に改善され，また，MS-DOS 環境下でのソフトウェアの整備も進んだ．地質情報について

も，それまでは処理できなかった画像情報を含めた多様な情報が扱えるようになり，蓄積・解析・表示などのための多様なソフトウェアやシステムが開発されるようになってきた.

1990 年代になると，パソコンの能力が大幅に改善されると共に，WINDOWS 環境下でのソフトウェアの標準化と，インターネットを中心とするネットワークの整備が進み，異種類の情報を統一的に処理できるようになった．地質情報についても，扱われる情報の種類と量が大きく拡大すると共に，その処理のための手法についても高度かつ多様なものが使えるようになり，GIS 技術を導入した地質情報の統合処理に関わる研究や，人工知能やエキスパートシステムなどの高度な手法を応用した研究が行われるようになってきた.

2000 年代になるとネットワーク環境の急速な発展・普及に伴って，地質情報のグローバル化が進行してきた．オープンソフトウェアの開発･利用による技術の共有化，Web-GIS 技術を用いた地質情報のネットワーク上での共有，One Geology 計画による世界標準による地質図の標準化などの動きが活発化している．情報地質学はこのグローバル化の流れの中で，地質情報の普及とセキュリティについても責任を求められている.

5 情報地質学の内容

情報地質学は，地質学および関連分野のあらゆる情報を研究対象とし，その収集から，蓄積，検索，解析，表示までのあらゆる処理に関する研究を行うものである．そこでは，情報科学および関連分野のあらゆる手法が導入されており，理論・技術の発展につれて，常に新しい手法が検討されている．以下に地質情報の流れに沿って，現在の情報地質学の具体的な研究内容を見てみよう.

5．1　地質情報の収集に関わる研究

地質情報は，時間を含めた４次元空間に分布すること，発生した事象は取り消しできないという歴史性を持つこと，事象の発生には確率過程の要素が含まれること，定性的にしか記述できない変数が多いこと，などの特性があり，情報の収集の段階から，その特性に対応した取り扱いが必要である．近年，地質情報についても機器による自動計測・自動分析が広く多く行われるようになっており，その後の情報処理を考慮して情報を収集することが大切である．情報地質学では，情報の収集段階も研究対象であり，必要に応じて情報収集のためのハードも研究することになる.

5．2　地質情報の蓄積に関わる研究

近年では，各種のデータベースのためのソフトウェアが充実してきて，地質関係でもデータベースの整備が進められ，収納されたデータが実際の研究に利用されることが多くなっている．また，データベースの構築の過程で地質情報のデータ構造が解析され，新しい地質モデルの構築に役立っている例も多い．しかし，地質情報のもつ特性から，地質情報は蓄積および検索にあたっても既存のソフトウェアや手法では対応が困難なことも多い．また，インターネットを中心とする近年の情報環境の中では，学術情報もインターネット上で利用できることが必要になっている．GIS 技術の発展により地質関係のデータベースをインターネット上で公開するための技術的・制度的

問題はかなり解決されたが，地質情報の特性に対応した適切な蓄積と検索のための新しい手法やシステムの開発を続けることが必要である．

5.3　地質情報の解析に関わる研究

情報地質学は地質情報の処理そのものを目的とするのではなく，それによって地質学分野の課題を解決することを目的としている．数理地質学が主として扱っている地質情報の解析，モデル化，シミュレーションなどは，情報地質学にとっても重要な研究分野である．情報地質学では，これらに関する理論の開発，理論の応用，システムの開発，システムの利用技術などの研究を行っている．数理地質学では前二者に重点があるのに対し，情報地質学ではこれら四者はすべてが重要である．近年，情報環境の整備が進み，多くの情報処理システムが利用可能になってきているが，利用技術の開発・普及が遅れていて，せっかくの新しいシステムが十分に使われていない状況を考えれば，既存システムの利用技術に関する研究も重要である．

５．４　特定種別の情報の処理に関する研究

地質情報には多くの画像情報が含まれており，多くの画像情報の処理・解析・表示に関する研究が情報地質学の中で行われてきた．この分野の研究では，研究報告の中で特定の地質学分野の課題がまったく扱われていないか、扱われていても単なる例でしかないことも多かったため，従来の地質学の中でこの分野の研究が紹介されることはほとんどなかった．しかし，画像情報の処理によって，地質情報の処理の可能性が大きく広がったことを考えれば，これらも情報地質学にとっては必要である．画像情報の例のように，地質情報に含まれる特定種別の情報の処理法そのものの研究も，それが地質情報に関係する限り，大切なものである．

5.5　情報処理のアルゴリズムに関する研究

地質情報の解析に利用できるアルゴリズムの研究も，情報地質学にとっては重要な一分野である．このようなアルゴリズムに関する研究では，地質学分野の課題や情報を特定することなく，アルゴリズムのみが扱われることが多い．数理地質学には，地質学とはまったく関係のない数学者も参加していて，その研究報告だけではその成果が地質学でどのように利用されるか理解しかねるものもあるが，それが後日重要なモデルとなった例が少なくない．将来における情報地質学の発展のためには，同様な研究成果についても，それが地質情報処理のいずれかの段階で利用される可能性がある限り，受け入れていくことが必要である．

5.6　情報処理の新しい概念･システムに関する研究

過去30年間の情報処理の理論と技術の発展のおかげで，それまで困難であった地質情報も処理できるようになってきたことを考えれば，情報処理の新しい概念やシステムの研究も情報地質学の重要な分野である．そのような新しい概念やシステムについては，研究の初期の段階では地質学分野とはまったく関係のない分野しか扱われてこなかったことも多いが，いずれ地質学分野でも応用される可能性があるものであれば，情報地質学では積極的に受け入れて，その地質学分野への応用について研究を進めるべきである．

5.7　論理地質学に関する研究

地質学では経験が重視され，そこで使われている公理や法則について，論理的に検討されることは少なかった.論理地質学は，地質図の自動作画や，地質構造の自動推定などのための基礎として必要なもので，情報地質学の重要な分野である．将来における地質情報の統合の際には，情報間の関係を明確にしていかねばならず，そのためにも地質学における論理そのものの研究は大切である.

5.8　文献データ･地質図データに関する研究

地質情報には，観測・計測などの一次情報から，それらを処理した結果，さらにそれをコンパイルした情報など多くのレベルがある．地質文献や地質図などは，高次の情報の典型であるが，それらの処理を扱う研究も情報地質学の重要な分野である．これらは，以前は文献情報ということで，数値などの情報とは別に扱わねばならなかったが，情報技術の発展で両者を統合して扱うことができるようになったものである．現在，デジタル地質図に関する国際基準をまとめる作業が続けられており，世界の地質図が同一基準で作成・利用できるようにするための処理法の開発が必要である.

6 情報知識学としての課題

情報地質学はこれまで，情報科学の発展に伴ってその対象と手法を拡大しながら発展し，その時代毎の情報処理環境の中で，地質情報の可能性を追求し，それによって地質学分野の発展に貢献してきた．そこには情報から法則やルールを抽出し，学問や社会の発展に寄与するという情報知識学の活動が多数含まれている．以下に情報知識学の視点から，今後の情報地質学の課題を検討してみる.

6.1　地質情報の特性の解明

情報技術の発展により，処理できる地質情報の範囲が拡大されるので，これまで扱われてきた部分に加えて，新たに処理可能となった地質情報についても，その構造や特性を解明し，地質情報の効率的処理を可能とすると共に，その採取法や記載法などについても提言を行うことが必要である．この研究は，単に地質情報の効率的処理という実用上の問題としてだけではなく，地質学そのものの本質を明らかにするものでもあり，地質学における情報知識学の実践であるといえよう．これまで経験的に使われてきた地質学の法則や分類体系などについても，情報知識学の新しい理論・手法を用いて検証することが必要である.

6.2　地質情報の解析に関わる研究

処理可能な地質情報の範囲が拡大するということは，対象となる地質課題も拡大することである．新たな課題の解決のための新たな理論や解析法の開発を含め，地質情報の解析に関する研究は，今後とも続けられねばならない．数理関係の解析に関しては数理地質学と共同して研究を進め，地質学分野における数理モデルの高次化に貢献することが大切である．システム開発やシステム利用法なと，数理関係以外の部分の研究については，それぞれの地質学分野と共同しながら，情報地質学が主体となって進めなければならない．この解析のプロセスは情報知識学の基礎的作業と位置づけられるものである.

6.3　地質情報の特性に対応した処理法の研究

今後，情報技術が進歩する中で，地質情

報についても，情報の蓄積，変換，交流などの一般的な情報処理の枠内で処理できる部分が多くなり，地質情報の処理がさらに進むことが期待される．しかし，それらは必ずしも地質情報の特性を考慮したものではないので，そのままでは地質情報が扱えないことや，地質情報の重要な部分が失われてしまう危険性もある．地質情報の特性に対応したシステムへの改良と利用技術の開発を続けることで，地質情報に含まれるすべての情報を損なうことなく，地質情報の高次利用に貢献することが必要である．さらに，これらの研究成果が他の分野の情報処理にも活用され，一般的なシステムそのものの改良に繋がることも十分予想される．このシステム開発は情報知識学の範疇には入らないかも知れないが，情報知識学を支える技術として必要なものである．

7 おわりに

情報地質学は，情報学の広範な知識と技術を適用して，地質学分野の情報を総合的に取り扱うものである．対象は広義の地質学分野および関連分野と広く考え，地質情報の特殊性に関連した研究であればすべて含まれる．地質情報に限定されない一般的な情報処理の理論・技術に関する研究でも，それが地質学分野に応用できるものであればすべて含まれる．地質情報の処理に関わるものであれば，理論やソフトウェアだけではなく，ハードに関わる研究も含まれる．地質情報のグローバル化が進むことを考えれば，地質情報およびその処理については国際的な基準に従うと共に，国際的な活動にも積極的に参加していくことが大切である．

情報地質学はあくまでも地質学の一分野であり，その活動の目的は地質学の発展とその社会への貢献である．しかし，その活動の中心には，情報から知識を取り出し，それを学問・社会の発展に利用していくという情報知識学の活動がある．情報地質学が，地質学分野における情報地質学の実践として，今後も大いに成果を上げていくことを期待するものである．

文献

［1］弘原海清・西脇二一：「国際数理地質学協会，COGEODATA の活動と日本の対応」，日本地質学会編「日本の地質学 100 年」，pp. 449-450, 1993.

［2］弘原海清:「情報地質学の歩みと展望」，情報地質，Vol. 1, No. 1，pp. 25-29, 1990.

［3］島内武彦・北川敏男（編）：「広域大量情報の高次処理」，東京大学出版会，p. 1354, 1977.

［4］弘原海清：「地質科学用データ・ベース・システム（GEODAS）の背景とシステム概念．GEODAS の解説，その 1」，情報地質，No. 1，pp. 8-12, 1975.

材料屋と当学会との関わり

Activities on Materials Information and This Society (JSIK)

藤田充苗*
Mitsutane FUJITA

*独立行政法人物質･材料研究機構　材料ラボ
National Institute for Materials Science
〒305-0047　茨城県つくば市千現 1 丁目 2 番 1 号
E-Mail: FUJITA.Mitsutane@nims.go.jp

材料を専門にしてきた者が情報に関する研究報告の場として，発足当初から当学会を活用させて頂いた.その 20 年間の経緯を回想したい.

1988 年から，新しい材料の設計や選択のためには大規模材料特性データベース（DB）整備が不可欠であり，このような DB 構築を目指した研究会が東大の岩田修一先生や東洋大の芦野俊宏先生らを中心に行われていた.先生方の薦めもあり，当学会が発足時に入会した．研究会では，ネットワークを利用して参加機関で材料特性 DB を構築し，それを相互に検索・閲覧できる分散型材料 DB の構築を行うべきだとの結論に達した.

1990 年に，当時の金属材料技術研究所，日本原子力研究所，動力炉核燃料開発機構の 3 機関の間で，原子力用材料の特性を分散型 DB として構築し，それぞれの DB を相互に利用できるシステムの開発プロジェクトを始めた．そのころは，インターネットがなくパソコン通信とメールやネットニュースの配信が行われていた時代であった.そのため,3 機関に独自の電話線を引き，3 機関が構築した DB の所属を意識しなくても相互に検索・閲覧できるシステムを開発した.この DB をデータフリーウェイ(DFW)と称し,現在のインターネットと同じようにそれぞれのサイトの DB をあたかも機関内の DB のように利用できた．現在のインターネットでも，異なるサイトの情報を同時に 1 画面に表形式で表示するには特殊なプログラムが必要であろう．約 20 年前に，3 機関の DB を検索し,その結果を同一画面上に表示が出来る機能を持っていた．このシステムの内容を，**1994 年の第 2 回研究報告会**で発表させて頂いた．1994 年末にはわが国でインターネットの整備が始まり，DFW も Web 上での稼動を開始した.

1995 年には，分散型材料 DB システムに，当時の日本科学技術情報センター，船舶研究所，計量研究所が加わり 6 機関の DB を相互に閲覧可能なシステムへと発展した．その活動を，**1998 年の第 6 回研究報告会**で発表した．このころ，インターネットの実用的な利用が考えられ始め，わが国のインターネット活用を促すための施策が盛んに行われだした．その中で,分散型材料 DB を手がけていたこともあり，広帯域ネットワーク回線の活用実験や DB 支援事業のプロジェクトに参

加することができた.

1997 年の第 5 回研究報告会では, 当時の日本科学技術情報センター(JICST),理化学研究所, 金属材料技術研究所が共同して広帯域の超高速ネットワークを利用した日米間の研究協力実験の研究報告を行った. この研究は, 広帯域ブロードバンドの必要性が 1995 年にカナダで開かれた先進 7 ケ国サミット議論されたのを受けて, わが国が行ったものである. 当時新しい海底ケーブルが日米間で敷設され,その回線の 45MB を利用してミシガン州立大と共同研究機関の間で, ビデオ画像や会議システムなどの動画像の転送, データベース検索などの試験を行った. 当研では, 耐熱材料に関する動画像, 材料特性 DB や金属顕微鏡組織写真画像をミシガン州立大の材料学科に提供し, 大学側からはテレビ会議システムを通していろいろ質問と顕微鏡観察実験を行った結果を発表した. e-learning の走りの実験であった.

その後,インターネットは急速に発展し, 提供情報量が急増するとともに, 情報の共有技術として情報の XML 記述が注目されるようになった. 材料情報について XML 記述した場合の利点などを分散型材料 DB(DFW)で調べた. その結果を, 2003 年に"材料ファクトデータベースから得られる XML 記述の知見ノート”の題目で **情報知識学会誌, Vol.13 (2003) pp39-48.** に報告した.

2000 年ごろから行政改革が行われ, 分散 DB(DFW)の参加機関の統廃合に伴ってシステムの変更を余儀なくされた. 2001 年には, JICST で構築されていた材料 DB が当研(NIMS)に移管され, 現在でもその材料 DB は NIMS のデータベースステーション(http://mits.nims.go.jp/)から原子力材料 DB(http://dfw.nims.go.jp) や各種の予測システム (http://inaba.nims.go.jp/)で稼動している. NIMS のデータベースステーションから提供している多くの材料 DB は, 多くの国の技術者・研究者が利用登録をして, 有効に活用されている. 2005 年には, それらの結果を中心にして, 当学会誌の特集として「材料データ」が **情報知識学会誌, Vol.15, (2005)** が組まれ, 材料屋達からの情報に関する報告を行うまでになった.

材料情報の共有を促進するために,XML よる情報記述の標準化や OWL による材料データ変換の共有のためのプロジェクトが行われてきた. XML よる標準化の国際的活動の成果としてわが国では, 材料情報の XML 記述として MatDB(http://www.nims.go.jp/vamas_twa10/AMM_DB/AMM-DB.htm)を提供している. さらに情報の共有のために, 材料で使用される数式との連携が考えられそれについて, **2008 年の情報学会誌, Vol.18 (2008) pp194-199.** で報告した. また OWL による材料データを共有するための変換については, 当学会の国際的活動の 1 つである CODATA の日本サイト(http://www.codata.jp)でまとめられている. このように, 当学会は, 情報とは異分野の材料屋にとっても, 情報活動の発表の場となっている.

材料屋も,当学会の発展とともに,今日のインターネットの充実に多少なりとも寄与できたのではと考えている. より情報の円滑な相互利用が, 当学会通して確立し, 材料分野での国を超えた材料情報の相互利用が進むことを期待したい.

メタデータ概念とオントロジ概念について: そのスプロール化に対する疑問
About the Concept of Metadata and Ontology: The Problems of the Sprawling

田窪直規
Naoki TAKUBO

近畿大学
Kinki University
〒577-8502　大阪府東大阪市小若江 3-4-1
E-mail: takubo@msa.kindai.ac.jp

1 はじめに

90 年代中頃,「メタデータ(metadata)」,「オントロジ(ontology)」という，情報知識学にとって重要な概念が出現し[1]，注目された．21 世紀に入った頃から，セマンティック Web が脚光を浴びるようになり，両者は関連付けられ，ますます注目されるようになった.

今や，様々な文献で，これらの概念が，当たり前のように使用されている．情報知識学とその関連分野において，これらの概念は，完全に定着したといえよう.

だが，皮肉なことに，これらの概念が定着すればするほど，筆者の頭の中で，これらの概念に対する疑問が，ますます渦巻くようになった．メタデータ概念は，定義もしくはその名称の意味するところを離れて，スプロール(sprawl)（無秩序に拡大）しているように思える．オントロジ概念についても，スプロール化や混乱を感じている.

学術的概念（学術用語）は，本来，厳密に使用されるべきであり，むやみにスプロールされるべきではないし，混乱して用いられるべきでもない．そこで，以下，メタデータ概念とオントロジ概念に対する筆者の感じている疑問について，具体的に述べ，これらの概念のスプロール化や混乱に，警笛を鳴らすことにする.

2 メタデータ概念について

よく知られているように，メタデータは，基本的には,「データについての（構造化された）データ(data about (structured) data)」と定義されるものであり，メタデータという名称も，この定義に依拠している．この定義と名称によれば，メタデータと呼べるのは，データについてのデータのみであり，データ以外のものについてのデータは，メタデータとは呼べないはずである.

元々，この概念は，ネットワーク情報資源を意識したものである．ネットワーク情報資源は，ディスプレイ上の記号列（メッセージ）として現前し，このようなものは，データと呼べないこともない．したがって，メタデータという概念が，ネットワーク情報資源についてのデータの意味で使用されているのであれば，問題はない.

ところが，メタデータという概念が現れ出した当初から，ネットワーク情報資源についてのデータの範囲（もしくは，データについてのデータの範囲）を超えて，この概念が使用されてきた．例えば，図書に代表される図書館資料についてのデータ（いわゆる「書誌データ(bibliographic data)」）もメタデータとされ，文書館で扱われる文書（アーカイブズ(archives)）についてのデータ（いわゆる「アーカイバル・データ(archival data)」）や，博物館で扱われるモノ資料についてのデータも，メタデータとされてきた. 現在では, もはや，この概念に対する何の反省もなく，あらゆる

メディアについてのデータに，メタデータという概念を使用することが，定着しているように思える．

もちろん，図書，アーカイブズ，モノ資料などのメディアがデータであれば，これらについてのデータをメタデータと呼ぶことに，問題はない．しかし，これらのメディアは，データであろうか．常識的に考えて，眼前の一冊の本，一塊の文書，一つのモノ（例えば一躯の仏像）などは，データとは呼べまい．

筆者は，われわれが，そこから何らかのメッセージを読み取れるものは，メディアと呼べると，考えている（本，文書，仏像から，われわれは，何らかのメッセージを読み取ることができるので，これらは，すべてメディアといえる）．そうすると，メディアには，必ず，メッセージが存することになる．メッセージは，一般に，記号列により表現されるのだが，記号列は，それのみでは存在できないので，キャリヤーを必要とする．したがって，メディアは，必然的に，メッセージとキャリヤーの複合体ということになる．具体例として，新聞というメディアを取り上げれば，これは，新聞記事というメッセージと新聞紙というキャリヤーの複合体ということになる．

メディアの中のメッセージ成分（例えば，本の中に記されている内容）であれば，これをデータと考えることも可能であろう．しかし，いわゆる書誌データは，メッセージ成分に特化したデータではなく，一般に，キャリヤーについてのデータをも含んでいる（寸法やページ数など）．アーカイバル・データや，博物館におけるモノ資料についてのデータも，同様である．

ここまで述べてきたことは，次のことを示している．すなわち，様々なメディアのうち，キャリヤー性の希薄なネットワーク情報資源（これは，利用者には，キャリヤーはほぼ意識されず，メッセージの塊に見える）についてのデータであれば，データについてのデータ，つまり，メタデータという概念を適用できるが，その他のメディアについてのデータには，この概念を適用できない（ただし，メディアのうちのメッセージ成分についてのデータは，メタデータとみなすこともできよう）．

もちろん，現状に合わせて，メタデータの定義を変更すればよいという，議論もあろう．実際，メタデータに関しては，当章の最初に示した基本的な定義以外にも，様々な定義が試みられている[2]．しかし，メタデータという名称は，その定義に依拠するものなので，定義が変われば，メタデータという名称も，変わらざるを得ないはずである．

例えば，「データについての（構造化された）データ」という定義を止め，「メディアについての（構造化された）データ」という定義を採用したとしよう．そうすれば，この概念は，ネットワーク情報資源のみならず，あらゆるメディア，例えば，図書館資料，文書館資料，博物館資料についてのデータにも，適用できる．しかしながら，このようなデータは，もはや，メタデータと呼べるものではなく，「メディア・データ」とでも，呼ぶべきものとなる．なぜなら，繰り返し述べてきたように，メタデータという名称は，その定義に依拠するものなので，その定義の範囲内でしか，使用できないからである（ちなみに，上記の「メディア・データ」という名称は，これの定義に依拠したものである）．

メタデータを，学術的概念（学術用語）として用いるのなら，もう，定義を越えた使用法，もしくは，メタデータという名称が相応しくない使用法を，止めるべきであろう．ネットワーク情報資源についてのデータに特化して（もしくは，メディアのうちの，メッセージ成分についてのデータに特化して），この概念を使用すべきであろう．

ただし，メタデータを「メタ・レベルのデータ」というように定義し直せば，そして，これを「メタ・レベル・データ」の短縮形だとみなせば，メタ・レベルのデータなら，それが何に対するものであろうと，メタデータとい

う名称を，使用することができる．どうしても，すべてのメディアについてのデータに，メタデータという名称を使用したいのであれば，これの概念を，このような定義に変更すべきである．

しかし，わざわざ，このように定義を変更してまで，メタデータという名称に固執する必要が，あるのだろうか．従来使用されてきた，「2 次データ」という名称（の概念）でも，良いのではないか．「メタ」も「2 次」も，それほどは，意味は変らないのだから，わざわざ新しい概念を作る必要は，ないようにも思える[3]．

3 オントロジ概念について

オントロジという概念は，周知のように，元々は，哲学の世界の概念であり，「存在論」を意味するものである．ところが，これは，90 年代中頃以降，コンピュータ工学，より特定的には，人工知能や知識工学などの世界の概念として，特別な意味性を帯びて，用いられるようになった．

このようなオントロジは，単純化すれば，「(ある対象分野の)概念と概念間の関係性を分析したもの」と，定義できよう．前々文から分かるように，これは，コンピュータの世界でいうところの知識(推論可能な概念体系)（の素）となることが，期待されており，その意味では，先ほどの定義における，「分析」には，「推論可能になるくらい厳密に分析」ということが，含意されているといえる(実際，オントロジ記述言語である“OWL(Web Ontology Language)”では，記述論理(descriptive logic)という制約のもとで，オントロジを記述するようになっており，これは，論理的推論を意識したものといえる)．

だが，そのうち，「ヘビー・ウエイト・オントロジ(heavy weight ontology)」や「ライト・ウエイト・オントロジ(light weight ontology)」という概念が対出現し，前段で述べたイメージのオントロジ（分析の深いもの）は，ヘビー・ウエイト・オントロジと呼ばれるようになり，シソーラスのように分析の浅いものは，ライト・ウエイト・オントロジと呼ばれるようになった．このようになってくると（ライト・ウエイト・オントロジを認めると)，「概念と概念間の関係性を分析したもの」であれば，分析の程度に関係なく，‘なんでもかんでも’オントロジということになり，オントロジは，必ずしも，人工知能や知識工学などの文脈のもの（さらに述べれば，コンピュータ工学の文脈のもの）では，なくなってくる．

果たして，最近では，様々な分野の文献のいたるところで，オントロジという概念が，‘お気軽’に，そして‘ファッショナブル’に，使用されるようになった．その結果，オントロジ概念はスプロールし，これは‘何者’なのか，訳が分からなくなってきた．いったい，何がオントロジで何がオントロジではないのか，もしくは，どこまでがオントロジでどこまでがオントロジではないのか，筆者の頭は，混乱するばかりである．例えば，図書館情報学でいうところの，「ファセット(facet)」は，オントロジ（に関係するもの）なのであろうか．[4]

当論の最初で述べたように，オントロジは，セマンティック Web との関係で，注目の度合いを高めている．この文脈では，オントロジには，異なる‘メタデータ’間の橋渡し役を担うことが，期待されている．例えば，博物館世界のオントロジである“CRM(Conceptual Reference Model)”は，博物館によって異なる，博物館資料の‘メタデータ’項目（属性）の差を吸収して，Web 上の横断検索を可能にするものである．

ここで，項目と項目値もしくは属性と属性値という点から，オントロジに考察を加えよう．この点からは，前段で述べたようなオントロジは，項目もしくは属性に関するものといえる．一方，既述のように，シソーラスも，一種のオントロジと考えられているが，これは，項目値もしくは属性値となるものの用語

と，その体系を示したものである．

このことは，オントロジという概念が，項目もしくは属性と，項目値もしくは属性値に関するものの両方に，使用されているということを，意味している．本来，項目と項目値，属性と属性値は，明確に区別されるべきであり（特に推論を意識する場合には），その意味で，同一概念の両者への混用には，一種の‘気色悪さ’を感じている．

たとえ，項目もしくは属性と，項目値もしくは属性値の両者（の概念とその関係性を分析したもの）に，オントロジという，同一概念の適用を認めたとしても，どちらの意味で，この概念を使用しているのかは，明確にすべきであろう．この点，従来の研究は，あまりにも，無自覚に思える[5]．

4　おわりに

これまで，メタデータ概念とオントロジ概念に対する，筆者の疑問を述べてきた．メタデータ概念については，これの定義を超えて＝その名称の意味するところを超えて，この概念が使用されていることを批判し，この状況は是正されるべきであることを訴えた．オントロジについては，もはや，これが‘何物’なのか，訳が分からない状態になっていることを批判し，その上で，せめて，いうところのオントロジが，項目もしくは属性に関するものなのか，項目値もしくは属性値に関するものなのかを明確にした上で，議論することの必要性を訴えた．

両者に共通するのは，概念のスプロール化（とこれによる混乱）である．学術的概念は，むやみにスプロールされるべきものではなく，厳密に用いられるべきものであろう．

だが，この点に対しては，概念を厳密に定めて，その範囲内でしか使用できないようにするというのでは，その分野の豊かな広がりや興味深い発展の芽を摘むことになる，という反論もありえる．その意味では，学術的な概念といえども，ある程度柔軟に用いることも，許容されるべきであろう（そのことによって，今まで観えていなかった新しいことが，観えてくるのであれば）．

とはいえ，無反省に，概念を柔軟に使用すると，これはスプロールして，訳が分からなくなってくる．メタデータ概念とオントロジ概念は，現在，少々無反省に，柔軟使用されすぎているのでは，ないだろうか．

読者の多くは，筆者がここで示した考え方に，不同意かもしれない．また，筆者は，メタデータやオントロジというものに対しての理解が浅いと，笑われるかもしれない．しかしそれでも，筆者が当論で述べてきたことには，一理くらいはあると考えている．

注

[1] 念のために述べると，当然のことながら，ここでいうオントロジは，哲学の概念としてのオントロジではなく，コンピュータ工学の世界などの概念としてのオントロジである．

[2]例えば，以下の文献の最初の部分では，メタデータの定義に関する様々な見解（研究）が，整理された相で，示されている．

Intner, Sheila S.; Lazinger, Susan S.; Weihs, Jean: “Chapter 1 What is Metadata?”, *Metadata and Its Impact on Libraries*, Libraries Unlimited, pp.3-20, 2006.

[3]ただし，この点については，次のような反論が，提出されるかもしれない．「ネット社会においては，さまざまなコミュニティーのメンバーが参加しており，メタデータという用語は，分野中立（コミュニティー中立）ということから，採用されたものである．だから，図書館的な用語である，2 次データを用いるべきではない．」（この点に関しては，例えば，次の文献（の次のページ）を参照されたい．

永田治樹: 図書館目録の現状と将来: メタデータと OPAC, 情報の科学と技術, Vol. 46, No. 3, p.107, 1996.）

しかし，そうであれば（ネット社会を意識したものであれば），ネットワーク情報資源の範囲を超えて，メタデータという用語（概念）

を,用いるべきではないということになろう.

[4]ここで述べてきた状況を意識してか，溝口理一郎らのグループは，オントロジを階層化して分類し，様々なオントロジを，位置づけようとしている．しかし，今，‘お気軽’にそして‘ファッショナブル’に使用されている，オントロジという概念は，溝口らの分類で，すべて吸収しきれるのかどうか，筆者には，よく分からない.

なお，溝口らの，オントロジの階層的分類については，例えば，以下の文献を参照されたい.

古崎晃司; 來村徳信; 溝口理一郎: 「Web2.0時代のオントロジー利用雑感: ライトウェイトからヘビーウェイトまで」，人工知能学会研究会資料, SIG-SWO-A602-06, 7p, 2006.

[5]筆者が調査した範囲内では，この点の区別の重要性について言及している文献は，なかった.

過渡期にある情報知識学会
Japan Society of Information and Knowledge in Transition

宇陀則彦
Norihiko UDA

筑波大学
University of Tsukuba
〒305-8550 茨城県つくば市春日 1-2
E-mail: uda@slis.tsukuba.ac.jp

情報知識学会が 20 年の節目を迎えるにあたり、日頃感じていることを率直に書いてみようと思う．私が情報知識学会に関わったのは第 1 回研究報告会からである．当時、私は大学院の博士課程に在籍しており、第 1 回研究報告会で発表を行った．その時感じたことは「なんて面白い学会なのだろう」ということだった．第 1 回のプログラムをみたらわかるとおり、文系と理系の話が同じ枠組みとして構成されている．これは当時としては画期的なことであったし、文理融合や学際性というのが珍しくなくなった今でもここまで両立している学会は多くない．

第 1 回研究報告会の頃はデータベース化といった実践的な発表だけでなく、理論的な発表も含まれていた．すなわち、[文系・理系]×[理論・実践]というマトリクス全てがカバーされ、その中心には情報と知識があった．

しかしながら、20 年経った現在では、文系と理系の両立という性質は残っているものの、この構図はかなり矮小化されていると言わざるを得ない．すなわち、実践に偏っているというだけでなく、発表される論文のほとんどがデータ解析かシステム構築のどちらかであるという事実である．これは情報と知識の観点から広く議論しようという設立当時の理念が失われているということであり、われわれはこのことを率直に認めなければならない．こうなった原因は大きく二つある．一つは 20 年前には新しい領域だと思っていた「情報と知識」が一般にも浸透し、情報と知識だけでは学問的求心力を発揮しなくなったこと、もう一つは研究者コミュニティを拡大できなかったことである．

この 2 つは本来別々の事象に属する話であるが、学会運営という観点からは表裏一体の事柄として捉えることができる．なぜなら学会とは、研究者交流によって対象領域を発展させる機能を有する組織だからである．したがって、対象領域の求心力が弱くなれば研究者は減るし、研究者が減れば交流がなくなり、対象領域の発展は止まる．

情報知識学会は新しい領域に挑戦しようという有志の研究者が設立した学会であり、その熱意ある人たちが運営している限りにおいてはうまく機能していた．しかし、その方たちもそれぞれの大学や機関で責任のある立場になり、そちらの仕事が忙しくなると、必然的に学会にかける時間がなくなってくる．汗をかく人間が少なくなれば学会活動が滞るのは必然である．今のところ、その方々の不断の努力により、学会活動には支障をきたすまでには至っていない．しかし、いずれその方たちは引退する．そのときに次の世代にきちっと引き継いでおかなければ学会はやがて存続の危機を迎えるであろう．情報知識学会は今まさに、第 1 世代から第 2 世代への過渡期にあるのである．

学会が長く続くかどうかは第2世代への移行がうまくいくかにかかっているといっても過言ではない．そして残念ながら情報知識学会は世代交代がうまく進んでいるとは言い難い．学会存亡の危機はすぐそこまできている．その兆候はすでに表れており、冒頭に述べた発表論文の偏りはその代表的なものである．論文を投稿する研究者のほとんどは常連であり、何らかの形で第1世代にゆかりのある人たちである（もちろん例外もある）．つまり、第1世代のコミュニティに閉じてしまっているがため論文の内容が偏っているわけである．したがって、この第1世代コミュニティがなくなると、論文を投稿する人がいなくなってしまう．

そこでこの原稿を読んでいる学会員の皆さんに申し上げたい．情報知識学会をこの先も活発な議論が行われる研究者コミュニティとして存続させたいと考えるのであれば、どうか論文を投稿していただきたい．それだけが、コミュニティを拡大し、学問的求心力を復活させる唯一の方法だからである．どうか今の掲載論文や発表論文の傾向からご自分の論文を投稿すべきかどうかを判断しないでいただきたい．情報知識学会は情報と知識の学術的観点があれば文系・理系、理論・実践の区別なく、どのような論文でも投稿可能である．面白い論文を書いたのだけど、どの学会にも合わないような気がする．そういうときこそ情報知識学会に投稿するチャンスである．

あれから私は、ニューズレター編集委員、学会誌編集委員、副編集委員長、理事、常務理事と情報知識学会との関わりはだんだん深くなっていった．転換点となったのは副編集委員長を務めたときである．当時(2002年)の編集委員会が抱えていた問題は、投稿数が少なかったことと印刷処理を含めた査読プロセスがうまく流れなかったことである．そこで、安永編集委員長が臨時の編集委員会を招集し、編集規程、投稿規定、執筆要領を一から見直し、手順ごとに問題点をひとつひとつ潰していった．夏の暑い盛りの頃だったと記憶している．議論は1回では収束せず、委員会は複数回開催された．

興味深かったのは、議論の内容が単なる処理手順だけに留まらず、情報知識学会にとって論文とはどういう存在なのか、編集委員や査読者は論文に対してどう向き合うべきなのかといった基本姿勢や理念にまで話が及んだことである．そんな議論は設立当時に済ませておくべきではないかという指摘があるかもしれないが、ひとつの学会が有志たちの熱意で動く時代から、ひとつの組織として機能する時代になるには、それだけの時間が必要であったということだろう．

査読プロセスの見直し後、手順が明確になり、処理スピードが格段にあがった．また、透明性が増したことにより、投稿者に安心を与えることができたのか、投稿数も増えた．汗をかけばそれに見合った成果があるものである．結局、安永先生と私は4年にわたって編集委員長と副編集委員長を務めた．

その後、編集委員長は現在の国沢先生になった．国沢先生はすぐさま剛腕を発揮し、短期間で学会誌の電子化(J-STAGE)を実現した．今や当たり前になった電子ジャーナルに情報知識学会が遅れずに済んだのはすべて国沢先生のおかげである．

このように情報知識学会は着実に進歩している．しかし、繰り返しになるが、これらの活動は個人の頑張りに依存しており、頑張る人がいなくなれば学会は衰退する．そして、現在、学会運営に関わっている人間はあまりにも少ない．投稿が増え、コミュニティが拡大すれば運営に関わる人間も増える．論文投稿を増やすことが、学会を助けるのである．物言わぬ会員の方々よ、どうか論文を投稿し、学会を盛りたてていただきたい．

「ケータイ中毒」調査をしてみて～1つの哲学的コメント～

A Philosophical Comment on So-called“Keitai-Addiction”

岡本由起子
Yukiko OKAMOTO
Independent Expert, the eContent-plus Project of the EU's Information Society
Member of Austrian Ludwig Wittgenstein Society
日本哲学会委員、編集委員
E-mail:czi05540@nifty.ne.jp

1 はじめに

すでに2002年頃には、日本は「〈モバイル・インターネット〉先進国である」と自賛していた[1]. それに伴い「ケータイ中毒」という言葉も話題となってきた. これまでの電話やポケベルとは違い、際だって個人的なコミュニケーションを可能にするものであるという点では、若い世代の「自我形成」にまで浸潤する影響力を持つと考えられる[2]. この道具にはこれまでにはない速度と自由さがある反面、システム依存性による人間疎外など、現代的文化の陰の一面にすらなって来た. その現象については、社会学や社会考現学だけでなく、哲学的にも「ポストモダン」の観点からの考察もある[3].

携帯への依存が強まるにつれ、「ちゃんと自我の確立された人間が、個人の責任というフィルタをきちっと通して行うべき」コミュニケーションが崩れてきているために、いろいろの問題が惹き起こされている、という懸念がある[4]. これは日常茶飯のコミュニケーションにとって自明な前提が崩れているということではないだろうか. これまで人間が慣れ親しんできたわれわれの存在基盤となる「生活世界」が瓦解しつつあるというのだろうか[5]？

アンケートという形式で、実際の携帯使用者の声を聞いてそれを考えてみた. 以下はその簡単な報告とまとめである.

2「ケータイ中毒」調査

2.1 新聞記事から

返事がないと不安、いつも繋がっていないと不安、でも時間と場所の制約がないから良い. 言葉だけでは相手がどんな様子か分からないから不安、でもどのようにも自分を作れるから良い.など､様々な声を聞く. こうしたアンビバランスがケータイ文化と共に蔓延している.

ある時、私はケータイの複雑な機能を使いこなして日常世界を軽やかに飛び回っているような若い世代に、本当はどうなのかと問いかけてみようと思った.

2007年1月、「あなたはケーチュウ（ケータイ中毒）？」という記事が新聞に載

っていた．その中に「ケータイ中毒度チェック」という10個の項目があり(表1)、これに関連づけ、当時勤めていた大学で、1年から４年生の女子学生150名を対象に、独自のアンケート調査をした.

表1　ケータイ中毒度チェック

1	一人のときは、必ずケータイを見ている.
2	食事するとき、必ずケータイを見ている.
3	朝起きると必ずケータイを見る.
4	家の中でも、ケータイを持ち歩く. 風呂やトイレにも持って行く.
5	いろいろな震動にすぐ反応する.
6	圏外の場所には居たく(行きたく)ない.
7	メールをして、すぐ返事が来ないとイライラする. ずっと待っている.
8	通話料金が月5万円を超える.
9	通話料金が払えなくて、使えなくなったことが何回もある.
10	メモリに電話番号、アドレスが 200 人分以上保存してある.
	＊５つ以上で要注意

（東京新聞2007年1月8日朝刊）

2.2 アンケート調査の結果

設問は８個作成したが、その中からここでは以下の３つの問いをとりあげる.

1) 「ケータイ中毒度チェック」の項目にいくつ○がつくか(○の数で回答).

2) この調査は、実体を反映していると思うか(「はい/いいえ」で回答).

3)「表１」の７番目のチェック項目、「メールをして、すぐ返事が来ないとイライラする．ずっと待っている」に関して、返事がないと不安になるかどうか(はい/いいえで回答)、また、不安になるのはなぜだと思うかを尋ねた(記述式で回答).

新聞記事のチェック項目には、ほぼ全員が回答した．しかしその中で、その他の記述式設問にすべて回答してくれたのは、判読不可能な回答を除き、131人だった.以下はその131人の回答についての報告である.

2.3 各問いの結果

2.3.1 問い-1)の結果

「ケータイ中毒度チェック」の10のチェック項目の内、当てはまると思う項目の数（○の数）への回答で、５個以上は、34人（約26%）となった(表2).

表2　チェック回答者数

○の数	回答者数	%
0 個	6	4.6%
1 個	18	13.7%
2 個	24	18.3%
3 個	27	20.6%
4 個	22	16.8%
5 個	19	14.5%
6 個	8	6.1%
7 個	4	3.1%
8 個	3	2.3%
9 個	0	0.0%
10 個	0	0.0%
合計	131	100%

2.3.2 問い-2)の結果

次の「実体を反映していると思うか」という問いに対しては、８割近くの回答者は、このチェック項目が反映していると答えている（はい：101人, 77%, いいえ：7人5%, その他：23人, 18%）．しかし、特にチェック項目の８は現実的ではないという意見も多かった.

2.3.3 問い-3)の結果

問い3) では、チェック項目７に関連づけて「返事がないと不安になるかどうか」を尋ねた．チェック項目の「○」の数毎に、その中で「不安だ」と答えた人の割

合を出してみた(表3).

表3　回答数毎の不安な人の割合

○の数	回答者数	不安である	不安である人の割合
0個	6	0	0%
1個	18	4	22%
2個	24	4	17%
3個	26	10	38%
4個	23	14	61%
5個	19	12	63%
6個	8	6	75%
7個	4	4	100%
8個	3	3	100%
合計	131	57	44%

ここでは、質問7の「返事がすぐないとイライラする」という表現の代わりに、自分の出したメールにすぐ返事がないと不安になるかどうか、「不安」という鍵概念を用いた．この概念は、心配や、配慮や、不安定な感じなど、日常的な気分を表すより広い概念であるからだ．不安になる人の数と○の数は比例し、3個以下は半数に満たず、4個以上では6割近くが不安に感じていた.

2.3.4 問い-3)「不安」の理由

すぐに返事が来ないと不安になるか、そしてその理由を尋ねた質問は、記述式で複数回答である.表現はさまざまだが、回答はいくつかの傾向に分けられる.まず、自分が不安になる、ならない、に関わらず、半数近くが、不安の原因として「自分のメールが相手の気分を害したのか、怒らせたり不快に思わせたのではないかと思ってしまう」と答えている（複数回答で、57人、約44%).同様に、電話や対面的会話とちがって、メールでは、声や表情がなく相手の感情や様子がわからないこと、また、現実に相手の置かれている状況がわからないことが、大きな不安要素になるとする回答も多かった（同じく57人).

その次に多い回答は、単に返信がないことによる疎外感や寂しさから不安にまで陥ることがあるという主旨のものだった(36人、27%)．不安になるのは、その個人の性格による、あるいは自己中心的に、自分が知りたいことについてすぐに返事がないことが単に不満なのだ、という冷めた評価も２割程度あった(21人、16%)．何か事情があるのだろうという冷静な判断によって不安にならない、と答えたのは１割であった．また、嫌われたのではないかとか、病気なのではないか、事故があったのでは、など、過剰な心配におちいっていく個人的な心理について書いていることも、全体的な傾向の１つと言えよう．そうした中で、その人の性格次第だという指摘や、メールも会話のつもりなのに時間や場所が共有されていないので不安になるのだろうという意見、不安にひそむ現代人の便利さへの甘えや自己中心的な傾向を指摘する回答も見られた.

3 回答の記述例

3.1「不安にならない」という回答から

まず、「不安ではない」という回答者はどう書いていただろうか.一部を羅列してみる．（以下、括弧内は中毒度チェックの○の数である．）

・「その人がもともと持っている性質によると思う.私は2日くらいならこなくても全然平気だから.ケータイはいつでもどんな時間でも連絡できてしまうの

で､本当にプライベートな時間は現代では減ったんじゃないかと思う．(0 個)」
・「実際に会って話していたり、電話ではなしているのと違って､相手が何をしているかが相手の気持ちが分からないから、不安になるのだと思う．(6 個)」
・「私はもともとメールが苦手なのでそうは思わないが、一般的には、かまってほしかったりケータイという便利さに甘えているのではないかと思う．(3 個)」

3.2「不安になる」という回答から

・「メールはその人の読み方で内容をゴカイすることがあるのを知っているので、怒らせたのではないか・・・など不安になります.また簡単に打てるものなので、何時間もこないと、何かあったのではないかとも不安になります．(7 個)」
・「私の場合では、自分がひまな時に送るため送った相手はどの様な状況かわからないが､勝手にひまだという錯覚におちいってしまうことで､嫌われているのか、無視されているのかなど、嫌な考えがうかんできてしまう・・・．(6 個)」
・「メールの内容にもよるけれど､・・・ケータイのメールに依存しすぎて､メールが来ないと「自分ひとりぼっちではないのか」と感じて孤独に思ってしまうこと.いつもすぐに連絡がとれるものだから､いざ連絡とりようがないとなると疎外感があるのではないか．(3 個)」といった自己分析をしているものもあった.

3.3 記述例についてのまとめ

こうしてみると､よどみなくメールが交換されている時には､あたかも電話や面と向かって対話している錯覚にとらわれるが、いざ、それがとぎれると、必要以上の挫折感があるようだ.ケータイの早さと自由さという優れた特徴が逆にコミュニケーションの阻害要因となっているのではないだろうか.

また、不安になるのは、個人の性格によるのでは、と言う回答もあったが、「相手の気持ち、相手の様子」を気に掛ける個人対個人の狭い世界に入り込んでしまって身動きがとれなくなるケースが多いようだ.ケータイが個人的なコミュニケーションを際だたせることによって､いわば余計な社会的しがらみが乗り越えられたかに見える.だがしがらみがなくなったわけではなく､隠蔽されただけだともいえる.これがまた落とし穴になっている.

全体として、この質問には、あらかじめ自分の依存度をチェックした上で答えるようにしために､自己分析的な回答が容易になったかも知れない.いずれにせよ、日常的なメールの交換の中で、不安を感じる人は少なくなく､何かしら本質的な､これまでにない問題が生じているように思う．それについて一考し、この報告をまとめたい.

4 哲学的コメント

4.1 デジタル的コミュニケーション

いうまでもなく､ケータイメールの世界は（ｅメールを含めて)、コミュニケーションに特化されたサイバースペースであるから､そこに自然的なコミュニケーションは全くない.相手に届くのは、

あらゆる自然の肉をそぎおとしたデジタル的記号だけである.書いた人の肉筆も、書き留めた紙も、さらに、たとえワープロで打ったとしてもそこに残るだろういかなる自然的痕跡も、この場合はないのである.キーボードを打つ以外に自然的な身体の関与はないにもかかわらず、人はそこに自然なコミュニケーションを支えている身体の自然的な反応を期待する.少なくともそれの代用となるものを期待する、ということだ. 調査で明らかになったことは、特にケータイメールについては、個人的な親密なコミュニケーション空間がそこにあるという錯覚を持ってしまうということだ.

デジタル的コミュニケーションは、空間的時間的制約や社会的制約の煩わしさと限界を取り除き、手軽で気楽なように見える. しかし、実は、もっともよそよそしいものを介在させ、身体をキーボードという１つの限定された場に集約してしまうことで、本来の親密さからわれわれを極端なまでに遠ざけているのではないだろうか.

4.2「生活世界」の自明性

人間にとっての自明の前提、何をするにも、どう生きるにしても、生きている全ての人がそれなしには存在しえない基盤のようなものがある.現象学的な考察によると、それを提示するのが「生活世界」という概念である. また、科学や技術の発展、その生成と応用もすべて「生活世界」に支えられてこそ可能である[6].

こうした自明の前提は、それがほころびかけ、支えに問題が生じたときに、初めて、われわれはそれに気づく. 自明の前提であったはずの自然な親密さが、コミュニケーションから失われたとき、それが不安となって感じられるのではないかと思う(あるはずのものがない、と). それを主題化して意識することで、崩れかけた生活世界が、われわれの目にもはっきりと見えて来るだろう[7].

会話を支える表情、身ぶり、存在とともにあるあらゆる変化は勿論のこと、思いがけない自然の介入、雨に濡れてしまった封筒とか、遠方からの時間差のある電話の声、周囲の物音、等々、実体的世界、自然と地続きだったコミュニケーションを支える「生活世界」が、ある部分で崩れかけてきているのではないか.この生活世界が人間にとって絶対的であるなら、われわれの未来の技術の発展は、人間存在そのものへの挑戦であるだろう. もし、遠い過去から引き継いできた生活世界に代わる新たなものが醸成していくのであれば、不安はいつか消えるだろう.

問題はそう深刻ではないと考える人もいるだろう. 学生の回答の中に、以下のものがあった.

「メールだけのつきあいは、とても薄い関係なので、ケータイ依存症の人は返信がないと、「嫌われているんじゃないか」「もう返ってこないんじゃないか」という理由で不安になるんだと思う.メールの世界ではなく、現実の世界での「人間関係」がうまくいけば不安になることもないと思う.」(原文通り.「不安にならない」と回答した人. 中毒度の○の数は３個.)

どこまでも１つの道具として扱い、現実世界に生きる訓練が十分であれば、問題はない、という当たり前のことを言っている.しかし、この当たり前のことが、これから先どこまで重要視されるか、が問題である. つまり、このことが今すでに自明ではなくなっているのではないだろうか.

5 終わりに

アンケートといっても、統計的な処理や回答者層の偏りについての十分な配慮もなく、客観的データとしては疑問があるかもしれない. 哲学的な考察を、実践的なアンケートに依拠することにも疑義があろう. しかし、これは哲学の授業における「対話」の延長であった. 少なくとも、若い人たちの声を聞くことができ、そこから、問題の一面は浮かび上がってきたのではないかと思う.

謝辞

アンケート調査に協力し、その資料の使用を快諾してくれた東京家政学院大学の学生諸氏に、この場をかりて心からお礼を述べたい.

参照文献

[1] Negishi, Masamitsu: “Development of Mobile Phone Culture in Japan and Its Implications to Library Services: Prospecting Information Services in Coming “Ubiquitous Society” NII Journal No. 6, pp.57-67, 2003.
[2] 羽渕一代:「ケータイに映る「私」」, 岡田朋之;松田美佐:『ケータイ学入門』, 有斐閣, pp.101-121, 2002.
[3] Myerson, George(武田ちあき訳):「ハイデガーとハバーマスと携帯電話」, 岩波書店, 126p., 2004.
[4] 大沢真幸;山川隆:「通信から携帯へーネットコミュニティの変貌」, 『ケータイ研究の最前線』新記号論叢書　セミオトポス　2, 慶應義塾大学出版会, pp.2-48, 2005.
[5] 現象学における「生活世界」概念はフッサールが唱えたものである.以下の文献を参照のこと.
Husserl, Edmund(木田元, 細谷恒夫訳):「ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学」, 中央公論社, 425p., 1974.
[6] 村田純一:「知覚と生活世界」, 289p., 東京大学出版会, 1995.
[7]コミュニケーション論における「生活世界」概念については、以下のハーバーマスの考察が重要である.
Habermas, Jürgen(脇圭平;馬場孚瑳江;丸山高司;丸山徳次;厚東洋輔;森田数実):「コミュニケーション的行為の理論(下巻)」, 未来社, pp.9-129., 1987.

若手研究者向けの耳寄りな話

Good News for Young Researchers

中川　優
Masaru　Nakagawa

和歌山大学システム工学部情報通信システム学科
Dep. of Computer and Communication Science
Faculty of System Engineering, Wakayama Univ.

若手の研究者や教育者の皆様が、ご存知なく、役立ちそうな情報をご紹介します.

日本人でロータリークラブ(注)の海外研修・留学に参加できる機会について、毎年、大きく分けて３つのプログラムがあります. 私は、RI2640 地区に属するロータリアンで、昨年、当地区より、ウエールズ地区に下記３の研究グループ交換（GSE）プログラムの団長として、参加しました. 非常に有益と思われたので、参加機会を考えてみたいと思われる方は、最寄りのロータリークラブを見つけて、若手 GSE 団員として参加することをお勧めします.

１. 国際親善奨学金による留学：６箇月(16000＄)、１年及び２年〔24000＄〕.
２. 大学教員のためのロータリー補助金：支援〔13000~24000＄〕.
３. 研究グループ交換（ＧＳＥ）：２カ国間〔２地域間〕での専門家の交換プログラムで、相手国ロータリアン宅にホームステイ〔約４週間研修〕し、旅費＆滞在費等は無料.

詳しく知りたい方は、住居地、或は大学近くのロータリークラブに相談してみてください.

「Ｗｅｂでの情報入手法」
http://www.rotary.org/ja/Pages/ridefault.aspx
Google で rotary 入力、Rotary.org をクリック、学生と青少年をクリック、教育的プログラムをクリック、国際親善奨学金をクリックすると国際親善留学の申請方法などの情報が得られます. また、組織概要をクリック、ロータリー財団をクリック、ロータリー財団のプログラムをクリックすると、GSE や大学教員のためのプログラムの手引き、応募資格、応募時期及び申請書などが入手できます.

判らないときは、Google で rotary 入力、ロータリージャパンをクリック、ロータリー財団国際親善奨学金をクリック、各地区のガバナー事務所をクリックして、最寄りのクラブ名、例会場名、電話番号などを調べて直接クラブの事務員に問い合わせてください.

(注) 「ロータリークラブとは」

世界初の奉仕クラブは、米国イリノイ州のシカゴ・ロータリー・クラブで、1905 年 2 月 23 日、ポール・ハリスによって結成されました. ハリスは、少年期に過ごした小さな町で感じたのと同じ友愛の精神を、専門職業人の集まるクラブで再現したいと望んだとのことです. 「ロータリー」という名前は、会員の仕事場を持ちまわりで会合を開いていた初期の慣習に由来しています.　1932 年、ロータリアンのハーバート J. テイラーが「四つのテスト」を作り、その 11 年後、ロータリーはこれを倫理規範として採用しました. 以下の問いに示されたこのテストは 100 カ国語以上に翻訳されています.

「四つのテスト」日本語訳

1. 真実かどうか
2. みんなに公平か
3. 好意と友情を深めるか
4. みんなのためになるかどうか

CRES プロジェクトの紹介

An Introduction to CRES Project

江草由佳*
Yuka EGUSA*

* 国立教育政策研究所 教育研究情報センター
Educational Resources Research Center, National Institute for Educational Policy Research
〒100-8951 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 2 号
E-mail: yuka@nier.go.jp

1　はじめに

CRES （Cognitive Research for Exploratory Search, 通称:クレス）とは，「認知科学的アプローチ」「Exploratory Search」などをキーワードにした共同研究プロジェクトである．CRES プロジェクトでは， Web 上の利用者の情報探索行動や認知プロセスに着目した研究を行っている．利用者実験の手法に基づき，利用者の Web 上の画面遷移映像，閲覧 Web ページの URL，眼球運動，発話，事後インタビューなどを記録して分析を進めている．国立情報学研究所の公募型研究（テーマ：探索型検索システムに関する認知的研究）に参加している．

2　プロジェクトメンバー

江草由佳　国立教育政策研究所 研究員
神門典子　国立情報学研究所 教授
齋藤ひとみ　愛知教育大学 講師
高久雅生　物質・材料研究機構 主任エンジニア
寺井仁　東京電機大学 助教
三輪眞木子　メディア教育開発センター 教授

CRES プロジェクトは，ユーザ個々の状況や要求にも着目し，それを満たす検索システムの評価には何が必要か，どのような思考プロセスの結果として検索行動が生み出されるのか，といったことに関心を持った研究者が，組織や専門を越えて集まっている．それぞれ情報検索や認知科学を専門に持ち，それぞれの研究手法や知見を交換しながら研究を進めている．

3　活動内容

図 1　実験風景

一ヶ月から二ヶ月に一度のペースで定例回を開き，利用者実験方法の検討，これまでの実験データの分析方法の議論，関連研究論文や書籍の抄読会などを行なっている．これまで何回か利用者実験を実施しており，その成果も出つつあるところである．先の情報知識学会年次大会でもその成果の一部を発表している [1]．詳細はプロジェクトの Web サイト[*1]を参照して欲しい．利用者実験については，Web 環境の元での検索者の行動をさまざまな角度から記録して分析する手法の確立にも着目しており，特に現

[*1] http://cres.jpn.org/

在は，検索者が見ている場所 (視線情報) を使った分析・分析方法についての研究を進めている [1][2][3].

図 1 は，眼球運動測定装置を使って，検索者の視線を記録している実験風景である．こうして得られた視線データを Web 上の情報探索行動研究において，どのように分析すればよいかについてはまだ未知のことが多く試行錯誤している状況である．

CRES プロジェクトでは，眼球運動のデータだけでなく，Web の利用ログの分析なども進めており，Web 情報探索行動の分析に必要なデータの収集・分析方法について検討しており，利用者の Web ブラウザの行動をリンクしたタイミング，クリックしたリンクの URL などを保存するツール (Lemur Query Log Toolbar http://www.lemurproject.org/querylogtoolbar/) の日本語化に貢献したりなどの活動も行なっている．

4　まとめ

技術の進歩によって，情報探索行動研究に必要な様々な分析データが収集可能になりつつあるが，まだまだ分析用のデータの収集・分析コストが多くかかってしまう現状もある．CRES プロジェクトでは，今後続けて研究成果を発表していくことはもちろんのこと，実験によって得られた実験のためのノウハウの共有や分析ツールの開発・公開なども視野に入れて活動していきたいと考えている．

参考文献

[1] 高久雅生; 寺井仁; 江草由佳; 齋藤ひとみ; 三輪眞木子; 神門典子:「Web 情報探索における視線データの予備的分析」, 情報知識学会誌, Vol.18, No.2, pp.181-188, 2008.

[2] 齋藤ひとみ; 寺井仁; 高久雅生; 江草由佳; 三輪眞木子; 神門典子:「課題の志向性の違いによる情報探索行動の比較」, 日本認知科学会第 25 回大会予稿集, 京都, 2008, 日本認知科学会, pp.234-235.

[3] Terai, Hitoshi; Saito, Hitomi; Takaku, Masao; Egusa, Yuka; Miwa, Makiko; Kando, Noriko: “Differences between Informational and Transactional Tasks in Information Seeking on the Web”, Proceedings of the Second Symposium on Information Interaction in Context (IIiX 2008), Lodon, 2008, pp.152-159.

Web 情報検索の深化へ向けて

Towards a New Stage of Web Information Retrieval and Seeking

高久雅生*

Masao Takaku*

*　物質・材料研究機構 科学情報室
Scientific Information Office, National Institute for Materials Science
〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1
E-mail: TAKAKU.Masao@nims.go.jp

1　はじめに

1990 年代以降，爆発的な普及をみせたインターネットと WWW（World Wide Web; 以下 Web）は人々の生活に入り込み，ライフスタイルを変えるほどのインパクトを与えつつある．Web 登場以前からの全文テキストに対する検索技術と，Web 特有の特徴を活用した検索技術との融合が進み，Web 上の膨大な情報を探すツールとしてサーチエンジンが構築され，日常的に不可欠のツールとして利用されるに至っている．情報爆発時代とも言われる現在から次の 20 年に向けては，適切な情報やサービスへと導くための情報検索や，意思決定の支援技術がことさら重要になってくると考える．

現在，情報検索研究を進める上ではテストコレクションを用いた研究が大きな役割をはたしている．つまり，新たに開発した検索アルゴリズム等の有効性を示すための効率的な評価手法としては，テストコレクションを用いた評価を採用することが一般的なものとなっている．

たとえば，米国の TREC，日本の NTCIR，欧州の CLEF といった評価ワークショップが継続的に開催され，成果としてのテストコレクションが公開されている．当初はシンプルな文書検索を対象としていたこれらの評価ワークショップも，画像検索，ビデオ検索，メールスパム判定，ブログ検索などと対象メディアを変えたり，対象技術として質問応答技術，要約技術，翻訳技術，分類技術といった多様な研究領域を対象にしたり，文書検索であっても医学分野，法学分野といった分野固有の問題に取り組むものなど，その領域を広げつつある．これらのテストコレクションもしくはそれに類する評価手段を持たない研究手法は，実質的には比較研究の素材となりにくいため，研究上の評価を得ることすら難しい現状にある．

また，Ingwersen and Jävelin[1] は情報探索における情報検索システムと利用者との接点をめぐって，情報検索研究のこれらの評価技術そのものを新しい方向へと転回する必要があるとの提言を行っている．

本稿では特に，Web 上の情報検索のためのテストコレクション構築にまつわる課題と，それを補完しようとする立場から進めている研究を紹介し，それらの方向性を整理することを目指す．

2　テストコレクション研究とその課題

テストコレクションは検索課題，文書集合，適合文書集合の 3 点セットからなる．このうち，検索課題，適合文書集合の 2 つを作るには通常，人手による作業が必要となり，作成には労力を要する．そのために評価型ワークショップが開催され，研究のための資源を集積して研究の推進力を高めようとする努力が続けられてきた．

Web 文書に対するものとしては，1999 年から TREC Web Track が始まり [2], NTCIR WEB タスクも 2001 年から開始され [3], Web 文書に特化した情報検索システムの評価環境は整備されてきた．その中での課題としては，Web 特有の問題として主に，適合判定文書の網羅性の低さ，適合文書の更新頻度の高さの 2 点が問題として取り上げられてきた [4]．1 つ目の課題は，Web 文書は大規模なために，どれだけの労力をかけても人手で判定可能な範囲が限られるため，一定の未判定部分集合が大量に残ることになるため，実用規模のテストコレクション作成が困難となる点である．2 つ目の課題は，Web 文書がいったん判定済となったとしても，あとからその文書が更新されたり消えてしまうことによって，その判定内容の一貫性が保てないという問題である．

これらの点から，現実の Web 空間をそのままテストコレクション化することは難しいとされ，ある時点で Web から収集した文書集合を固定し，その範囲内で評価することが行われてきた．一方で，このような制約のもとに作成されたテストコレクションは，必ずしも現実の Web 空間の反映となっているとは限られず，一定の制限がかかるものとなっている．たとえば，PageRank や HITS アルゴリズムに代表されるリンク解析にもとづく検索手法は，ある程度現実的な規模のリンク密度が得られない場合，その算定値が大きく変化してしまい，現実の Web 空間で汎用的に使用できうる精度を持つのか，分からなくなってしまう [5]．このように動的な Web 空間に対する情報検索研究に取り組むには困難な点も多く，Web 上で現実に行われている運用サービスとの間に壁が生じかねないとの懸念もある．

また，検索課題の代表性も検討を要する課題のひとつである．たとえば, TREC Web Track においては，適合判定の労を減らすため，あらかじめ正解集合を決め，そこから検索課題を作成するというアプローチや，一定の検索クエリ集合のサンプルを元にした課題を作成するというアプローチを取っていた．一方，筆者も運営に加わった NTCIR WEB タスクでは，課題作成者に自由にトピックを想起してもらう方式で多数のトピック候補を作成した上で，その中から適切な課題を選択して検索課題を作成した [6]．このようにして作られた両者の検索課題は一見似たものとなっているものの, ある意味では全く異なる性質を持っているともとらえられる．つまり，TREC Web 方式では所与のサイト・ページに到達するためのトピックが与えられており, NTCIR WEB 方式では Web サイト・ページを所与のものとするのではなく，実世界の事物に密着したモノを対象としている．これらはタスク設計の違いであり，どちらが好ましいというわけでもないが，テストコレクションを利用する者は，そのタスク設計の背後にある意図と, 自らが構築しようとするシステムの要件とを比較し, 適切なものであるか, 判断しなければならない．テストコレクションを用いた評価は，精度・再現率を加味した評価指標により，明示的で定量的な評価がなされるように見える一方で，上述したように，タスクとしての利用者モデル，テストコレクション設計上の意図，判定者の主観評価が加わっており，本質的に定性的な性質をもつことに注意が必要である．

一方で，観点を変えて Web 利用者の側から見た場合には, また別の難しさもある．これは主に，Web サービスのインタラクション性と，より広い観点からの文脈依存性との 2 点による．

Web 上で展開されているサービスは，たとえば旅行案内であれば，宿泊施設や列車の予約，地図上での動的な移動表示，ビデオや音声を用いたマルチメディア観光案内コンテンツなどといった具合に，利用者との動的なインタラクションによるサービス利用を伴うものも多く，従来からの情報検

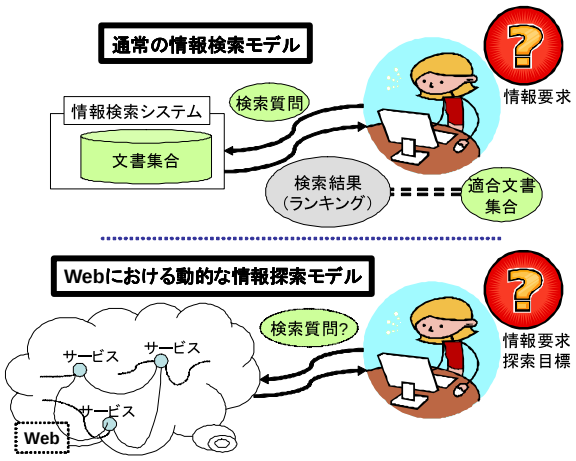


図 1　従来型および Web 型の情報検索システムと利用者モデル

索研究で対象となってきた「文書」の枠を超えつつある．近年では Ajax と呼ばれるような明示的なページ遷移を行わずにインタラクション性を付加したサービスも多く，もともとの Web 文書が持つハイパーテキスト性ともあいまって，どこまでが一文書かといった文書単位の概念を確定することすら困難なものとなっている．このような環境において利用者は，Web サイトが提供する検索や予約・購入といったサービス機能を頻繁に使い，さらには，単一のサイトに限らずに複数のサイトにまたがってそれぞれのサービスから得た情報を関連付け，情報収集やブラウジングをしながら，学習や調査活動を行っている．図 1 に示すように，既存の情報検索のモデルがある程度固定化された文書集合，明示的な検索質問，ランキングによる検索結果と主題適合性に基づく適合判定結果から構成されていたのとは対照的に，Web におけるサービス利用を前提とした環境では，これらが多くの点で変化しており，既存モデルの再考がせまられている．つまり，既存の情報検索システムが前提としていた文書集合はより動的な環境におきかわっており，個々の情報要求も単一の検索セッションを超え，単一システムの枠も超えたような広い文脈の中での情報要求や探索目標が重要となっており，情報検索研究においてもこれらを反映した，より Web 型の利用者の行動モデルを前提としたものへと変更する必要がある．

3　今後の課題

前節で述べたように，現在の Web 検索研究においては，動的な Web 上の利用者インタラクションや検索課題の代表性の課題が大きな問題として残されている．これらに取り組むにあたって，ひとつの鍵となるのは「人」を中心に置いた研究への取り組みである．

ここ数年，筆者は利用者実験を取り入れたシステム評価と，既存評価研究との接点を探る共同研究に参加している [7][8][9][10]．たとえば，既存の NTCIR テストコレクションを使い，利用者がシステムの出力結果にどのように反応するかを観察する実験を実施し，検索遂行中の経過を分析した．その分析結果によれば，既存テストコレクションによる評価において高い性能を示したシステムであっても，低い性能であったシステムでも，利用者による遂行時間平均には有意な差は見られないとの結果を得た [7]．これと同様の結果が TREC テストコレクションにおける既往研究 [11][12] でも指摘されており，より利用者に近いサービスを開発する場合には，システムの違いを反映できるレベルでの評価軸が必要とされているとも言える．このような結果が何に起因するのか，どのようにその弱点を克服すべきか，不明な点も多く，研究手法も成熟していないため，研究の蓄積が必要となっている．

最後に，筆者も参加した，2007 年のオランダ・アムステルダムで開催された SIGIR 併催ワークショップ WISI (Workshop on Information Seeking and Interaction) の全体討議の中で出てきた議論を紹介して，まとめとしたい．WISI における全体討議において，情報検索研究は今後どのような方向性を目

指すべきかの問いに，ある参加者は「Improving systems vs Educating users」という大枠を提示し，両者にバランス良く取り組むことが重要だとしながら,「賢いシステム」よりも「賢い利用者」をどのように実現するかが最終的には重要になるのではないかとの議論を行った．ともすれば技術的な側面に偏りがちになる情報検索研究にあたっては，このような観点を重視しつつ研究の知見を蓄積してゆくことが重要であろう．

参考文献

[1] Ingwersen, P.; Jävelin, K. : *The Turn: Integration of Information Seeking and Retrieval in Context*. Springer, 448p., 2005.

[2] Hawking, D.; Craswell, N.; Thistlewaite, P.; Harman, D. : "Results and challenges in Web search evaluation", *WWW '99: Proceedings of the eighth international conference on World Wide Web*, pp. 1321–1330, 1999.

[3] 江口浩二; 大山敬三; 石田栄美; 神門典子; 栗山和子 :「NTCIR-3 WEB: Web 検索のための評価ワークショップ」, *NII Journal*, No. 6, pp. 31–56, 2003.

[4] Buckley, C.; Voorhees, E. M. : "Retrieval evaluation with incomplete information", *SIGIR '04: Proceedings of the 27th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 25–32, 2004.

[5] Gurrin, C.; Smeaton, A. F. : "Replicating Web Structure in Small-Scale Test Collections", *Information Retrieval*, Vol. 7, No. 3-4, pp. 239–263, 2004.

[6] Oyama, K.; Takaku, M.; Ishikawa, H.; Aizawa, A.; Yamana, H. : "Overview of the NTCIR-5 WEB navigational retrieval subtask 2 (Navi-2)", *Proceedings of NTCIR-5 Workshop Meeting*, pp. 242–222, 2005.

[7] Takaku, M.; Egusa, Y.; Saito, H.; Terai, H. : "Comparing System Evaluation with User Experiments for Japanese Web Navigational Retrieval", *Proceedings of the First Workshop on Web Information-Seeking and Interaction (WISI 2007) (SIGIR 2007 Workshop)*, pp. 49–52, 2007.

[8] 高久雅生; 寺井仁; 江草由佳; 齋藤ひとみ; 三輪眞木子; 神門典子 :「Web 情報探索における視線データの予備的分析」, 情報知識学会誌, Vol. 18, No. 2, pp. 181–188, 2008.

[9] Terai, H.; Saito, H.; Takaku, M.; Egusa, Y.; Miwa, M.; Kando, N. : "Differences between Informational and Transactional Tasks in Information Seeking on the Web", *Proceedings of the Second Symposium on Information Interaction in Context (IIiX 2008)*, pp. 152–159, 2008.

[10] 江草由佳 :「CRES プロジェクトの紹介」, 情報知識学会誌, Vol. 18, 情報知識学会創立 20 周年記念号, 2008.

[11] Hersh, W. R.; Turpin, A.; Price, S.; Kraemer, D.; Olson, D.; Chan, B.; Sacherek, L. : "Challenging conventional assumptions of automated information retrieval with real users: Boolean searching and batch retrieval evaluations.", *Inf. Process. Manage.*, Vol. 37, No. 3, pp. 383–402, 2001.

[12] Turpin, A.; Hersh, W. : "Why batch and user evaluations do not give the same results", *SIGIR '01: Proceedings of the 24th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, pp. 225–231, 2001.

ミドル・オフィスの生産性と情報・知識

― 旧 SGML/XML 研修フォーラムをなつかしんで ―

西村　健
Ken Nishimura

株式会社ドキュメント・エンジニアリング研究所
nishiken@dxml.co.jp

1．はじめに

ホワイトカラー業務改革にかかるコンサルテーションに携わってきた経験からつくづく感じることは，組織において最も肝心な『課題解決へ向けた創発的・生産的な活動』がほとんど機能していない，ということである．それは第一に経営幹部のマネジメント感覚に責が帰せられるべき事柄であるが，現象の実態からすれば，ミドル・オフィスの活動が今日求められている課題解決への有効な機能発揮に向かわず，旧態なタテ割り執行処理のままであることを示している．そしてそうした機能停止現象とは『情報共有化』が機能不全に陥っているということに帰着する．

本稿では「だれのための『情報共有化』なのか」をめぐって実務現場から考察してみたい．

2．事例から

製造部門における『課題解決へ向けた創発的な生産活動』すなわち品質管理活動（QC活動乃至TQM）の成功が我が国の生産性の高さを世界のトップに押し上げ，その結果，世界に冠たる経済的成功を収めた，という事実は周知のとおりで，その同じ国の人々による事務組織の機能不全の実態を頻繁に目の当りにして，驚きとともに不思議な感を抱かされてきた．

コンサルテーションに携わる以前は長く県庁に勤務していたので，そこにおける組織の機能不全は日常茶飯事に経験し続けていたが，その頃は，「県庁という組織にあっては生産性概念が元来欠如しており，成果を目指す機能がアプリオリに働かないしくみだから起こる現象なのだろう」と考えていた．　ところが，その後コンサルテーション業としてかかわってきたすべての事例において，課題解決への有効な機能発揮がなされていない事務組織なのであった．こうした機能不全は公共的セクター，民間セクターであるとを問わず，また組織の大小を問わず，業態をも問わずに，ほとんど普遍的にみうけられる事柄といえる．

例えば，ある企業では，数万点に及ぶ多種多様な取扱商品にかんして従来から伝統的に区分された商品分類に対応する形で担当部門がタテ割りに構成されており，それぞれの商品分類に関係深いク

ライアントを受け持って専属的な営業を展開してきた．営業マンはお得意先を御用聞きに出向いて，当該営業セクションの主軸商品の説明と受注をはかるとともに，それに付随したバラエティ商品の要望があれば，その都度商品の情報を取り寄せ説明するなど，手作り的にサービスの提供を行なって受注の拡大に貢献していた．ところがインターネット時代が本格化してくると，商品情報が Web 上で簡単に得られるとともに，従来は困難であった同等商品間の比較検討にかかる詳細な情報も広く流通し始めてきた．また，得意分野にかんしても異業種からの新規参入が相次ぎ，伝統的な独占的地位がゆらぎはじめ，ここにおいて，旧来からの商品分類に対応したタテ割り部門ごとの特定顧客の囲い込み方式は，徐々にその優位性が希薄化していった．

こうした状況に対応しようとするなら，タテ割り部門を主軸とする旧来の組織から転換を図らねば本質的な解決にならないのであるが，経営トップにその必要認識はなく，たんに新規ユーザの獲得方策としてWeb 上に商品情報サイトを設け，ネット通販の道を開くことを講じるにとどまった．

ネット通販事業の推進に対して，旧来のタテ割り部門組織からは，自らの存在意義を阻害しかねないものだという反発が生まれていた．この反発は，従来から存在する商品カタログ（旧来からの商品分類に対応して構成されたカタログ）に加えて，新規に「ネット通販カタログ」を編集，発行する段となって，にわかに不穏さを増していった．

ネット通販事業の推進にあたる部門は，新規に社外から獲得した人材を配置したことから，取扱商品に関する知識が全く無く，すべての情報を各商品部門組織から集めてこなければならない．ところが各商品部門からみれば，「ネット通販カタログ」の作成自体が否定的な受止め方をしており，積極的な協力が得られないばかりか，邪魔をするに至る．　状況を案じた経営トップは再三にわたり各商品部門に対し協力するよう下命と説得を繰り返し，ようやくのことネット通販事業へ向けて動き始めることができた．しかしその取組みは，幾多の困難が立ちはだかり，まるで千鳥足のように紆余曲折を余儀なくされたのであった．

この事例に見られた組織の機能不全現象にかんする一番の責任は，はじめにも述べたとおり，経営幹部のマネジメント感覚の欠如に帰せられるべき事柄である．しかるに，仮にトップ・マネジメントが正しい判断をなしえたとして，新たな課題に向かって取り組まれるミドル・オフィスにおける組織活動の姿とは，現実にどのようなものであろうか．

3．ミドル・オフィス機能の転換

一般に事務部門は，三つの機能区分で構成される．

一つは，多様な組織の業務を全体として支えるプラットフォームというべき機能を提供する『バック・オフィス』．

二つは，組織外部のクライアントなどとの窓口機能を提供する『フロント・オフィス』．

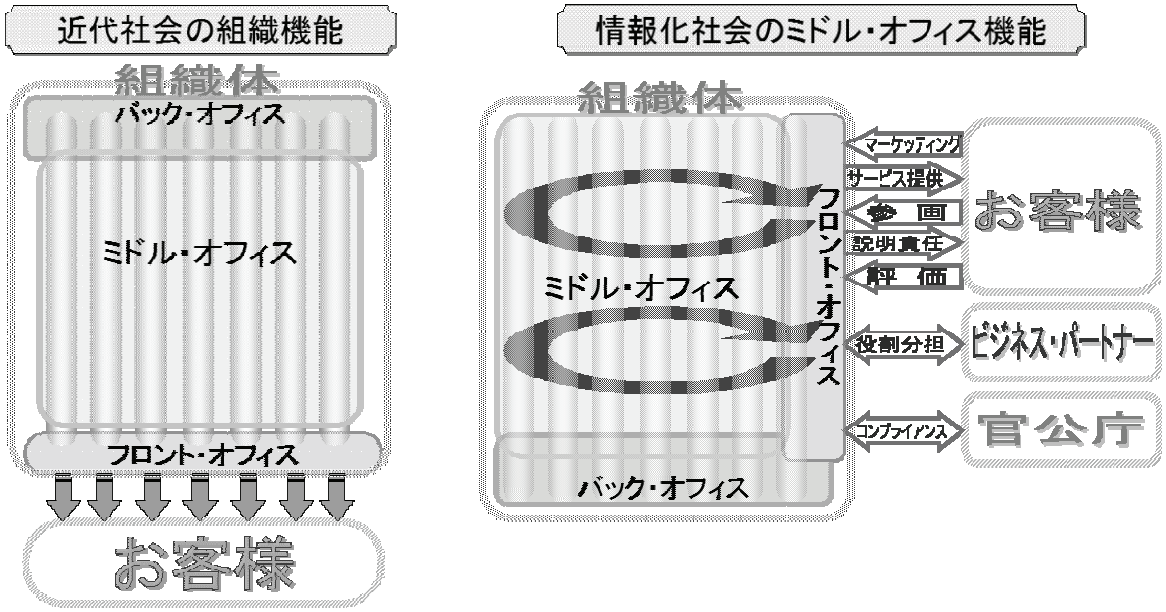
三つ目は，これら両者の支援を受けつ

つ，組織の実態的な生産的活動の中核をなす『ミドル・オフィス』.

これら3機能のうち，組織の生産性を左右する一番肝心な機能は『ミドル・オフィス』機能であり，組織の成員の8割乃至9割で構成されるのが通例であろう.

次に掲げる二つの図の左側は，旧来の近代社会型の組織におけるミドル・オフィスを模式的に表したものである.　これまでの社会では，タテ割りの役割分担機能と官僚制による支配体制が組織の基本的システムの特徴であった．それは，食料など生活に必要とされる多くの物質が大多数の人々にとって共通的であったため，安定的な一定の生産目標が掲げられ，組織はそれに対応したタテ割りの役割分担機能として構成されることにより，有効な生産活動を積み重ねることが出来た.

企業や官公庁など大規模な組織が圧倒的に豊富な情報・知識資源を保有しており，かつ官僚上層部に集中していたことから，組織の活動はその独占的優位性をもとに『上命下達』方式に依拠していたので，業務の基本的な姿は『タテ割り執行処理』であり，その結果産み出されたサービス財は，ユーザ，クライアントに対して一方向的にもたらされるのが通例であった.　旧来の組織活動も，情報システムも，すべてこの『タテ割り執行処理』の流れに沿ったものとして組み立てられていた.

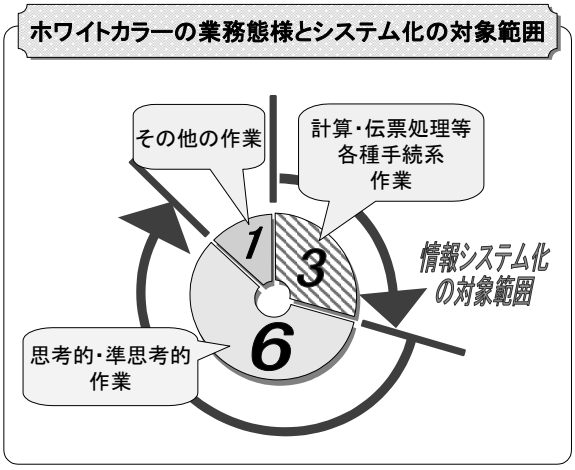


一方，社会全体の生産性が向上して物質的な豊かさが達成されると，社会のニーズの多様化，高度化が進み，情報化社会が発展してくる．ユーザ側が情報を受発信する能力を豊富に獲得するに至り，社会全体としてユーザ・オリエンテッドな価値生産の仕組みへ逆転していくこととなる．日常的に新たな課題が登場してその課題を解決することが価値を産み出す．新規の課題（トピック）に取組むには，既存のタテ割り組織ごとではなく，セグメントを越えて当該課題に関係する専門性や知識を有する人材を糾合し，かつ，それらの関連する情報・知識を共有しながら，仮説設定と検証を繰り返しつつ試行錯誤のスパイラルプロセス（ミクロ・マクロルー

プ)を進めていく必要がある(上掲の右側の図を参照)．　このような思考的，準思考的なプロセスでは，関連する情報・知識の収集と再配置，広い意味での編集機能を多彩に繰り広げることとなる．ITはそのプロセスを充分に支援し，大幅な効率化をもたらさねばならない．

4．ミドル・オフィス業務の実態とは

ところで，事務部門の業務内容について性質別構成割合をみると，ある大企業の本社事務部門では次のようになっていた．



この企業では，本社のホワイトカラーの生産性を大幅に向上させようとするプロジェクトが立ち上げられ，本社の企画・管理部門に属するホワイトカラー全員について，詳細な業務調査が実施され，分析が行われた．　それによれば，いわゆる「手続処理系業務」(伝票処理などの，それぞれ個別作業のインプット，アウトプットが紙への入出力形態をとっている次の15形態の業務)は，本社のホワイトカラー業務全体の3割程度であった．

《起票，転記，決裁，機密保持，保管，参照，照合，検証，計算，配信，集信，ソート，削除，廃止，差し戻し》

これに対して，残りの7割のうち，1割を除いた6割の部分は「創造思考的作業」ないしは「準思考的作業」という分野と認識された．これは，たんなる手続処理ということではなく，いろいろなテーマにかんして多様な観点から関連情報の収集や分析を加えつつ試行錯誤的な考案をほどこし編集処理を繰り返すような業務である．

ちなみに，こうした「手続処理系業務」と「思考的・準思考的業務」との構成割合は，県庁という大規模な自治体組織にあっても同様の構成となっている．一般に「お役所仕事」というイメージからすれば，「手続

処理系業務」がその過半を占めているように感じられようが，実態は「思考的・準思考的業務」の方が過半を占めており，民間と公共セクターの違いを問わずに大規模な事務部門には共通して認められる事柄といえよう.

この企業では，いわゆる手続処理系業務について，紙への出力をすべて廃止し，パソコンネットワーク（LAN）上で編集処理できる統合的システムの構築を行った．これにより，対象となった手続処理系業務の工数が7割以上削減されたというものである．事務部門の劇的なリエンジニアリング事例として注目を浴びたが，大きな課題として残されたのは「思考的・準思考的業務」分野についてどのようにしてリエンジニアリングの取組みをすすめることができるかであった．実は，「手続処理系業務」が7割以上削減され，全体業務割合の1割程度に縮減したのはよいが，その結果，縮減人員の多くは「思考的・準思考的業務」分野に回され，全体業務割合の7割乃至8割程度までを占めることとなってしまったのであった.

このリエンジニアリング事例は 1990 年代に取組まれたものであったから，そのまま今日には当てはまらないかもしれない．余剰人員は直ちにリストラが実行されるであろうから・・・．いずれにせよ，残された重要な課題は，一般的ホワイトカラー業務の過半を占めると想定される，こうした創造思考的作業ないしは準思考的作業と名付けられている業務分野について，情報化時代の生産性向上を達成するべくリエンジニアリングの対象に取込むことである.

5．思考的・準思考的作業の支援技術＝XML

Web 方式の発明者ティム・バーナーズ＝リーは，組織活動の現場における「活動のプロセスと情報・知識コンテンツ」の関係がどのようにダイナミックに行われているかの実情を，具体的に観察して次のように述べている.

> 仮にこの研究所における研究が，ただ一回だけ開発されて定まるようなものであるならば，一冊の大きな本としてすべての情報を書きまとめることができるであろう．実際には，新しい考えが生まれ，新たな技術が利用可能になり，思いがけない技術的な問題に対処するために，当研究所は絶えず変化している．**実験か研究の一部を変更するという必要が発生したとき，それが組織のどの部分および人々へ影響が及ぶのか，それを見つけ出すべくあちこちを探し回らねばならない．一冊の本をいつも最新状態にしておくことは非現実的であり，本の構造を絶えず改訂する必要がある，ということになる.**

ここには，今日の組織活動における問題状況の本質が描かれていると思われる．一般化して展開すれば，以下の三点にまとめられよう.

① 組織には，常に思いがけない問題が現れ，新規の課題に直面することとなる.

② それにより，仕事は変化を余儀なくされるが，その影響の及ぶ関係先は定まっていず，新規の課題＝トピックごとに，その課題に関係する専

門的知見を有する人材を見つけ出して新たなプロジェクトを構成する必要がある.

③　従って，新規課題対応のプロジェクトごとに業務プロセスを再設定するとともに『情報共有化』のしくみを整えなくてはならない．すなわち情報・知識の流通経路を新たなプロセスに載せるとともに，情報・知識の相互関係のあり方，構造やフレームワークを常にシフトさせて全体として齟齬が起きないよう整合を図っていくためのシステムが稼動して，協働の支援が強力になされることが不可欠である(コンカレント・エンジニアリングの発想).

WebとXMLには，その始まりから，新たな組織活動に貢献する意図が込められている.

6. トピック・オリエンテッドな組織活動と情報共有化の深耕

要するに，新規課題対応型の組織活動にあっては，専門分野を異にする人々がコラボレーションをすすめるため『情報共有化』が鍵となる.『情報共有化』とは，「関連する情報・知識を課題に沿った新たな文脈にまとめ直し，形式知化してわかりやすく表示する」という『コンテクスト形成』にかかる作業のことを意味する．事例として掲げた「ネット通販」プロジェクトにおける「新たな文脈」づくりの困難は，次のようなものであった.

従来は，各商品分野と顧客との間に一定のつながりが存在していたので，前提となる情報・知識が暗黙のうちに共有されていた．ところが，「ネット通販」では，Web上に掲出された商品群は，不特定のユーザを対象とすることとなり，その大多数は商品の適正な利用場面に前提とされるべき情報・知識をほとんど持たないことから，誤った危険な利用法に陥ったり，有効な利用法がわからなかったり，他の商品と組み合わせて利用することを知らなかったりするなどによって，数多くの新たな問題が発生する危険が出てくる．(上掲「ミドル・オフィス機能新旧対比模式図」を参照)

こうして，「ネット通販事業」のWebサイト構築及びネット通販カタログ制作にかかるミドル・オフィス業務には，これまでに経験しなかった新たな数多くの説明ドキュメントの表出が求められることとなった．それはたんに既存の商品知識をかき集める，といった表面的な作業では済まず，新たに商品情報データベースを構築するまでに至ったのであった.

この事例に見られるごとく，ユーザ・オリエンテッド，トピック・オリエンテッドな活動への転換とは，まさに「だれのための『情報共有化』なのか」にかかる抜本的変革を要するものといえる.

7. おわりに

筆者のような純然たる実務家が情報知識学会に関係することとなった事情は，以前は毎年開催されていた『SGML／XML研修フォーラム』において，実務現場からの事例を発表するように誘いを受けたことからであった．しかしその後は諸事情により『SGML／XML研修フォーラム』は廃止されるに至った.

ティム・バーナーズ＝リー氏の提案に見事に現れているように，実務の現場から沸きあがる「何としても打破しなくてはならない」という如実な必要性から出発する研究開発が，まさに『必要は発明の母』となって有意な創造を促進することとなるであろう．欧米，ことにアメリカにあっては，多くの大学，研究機関が，実社会上の特定課題解決への必要性に応えるべくして設置，運営されてきた，という伝統を色濃く有している．

一方，我が国の教育システムにあっては，明治以後長く続いた『教育至上主義』により，職業能力の付与育成という一番肝心の教育目標が薄れ，大学はたんなる学術の府であるかのような印象を日本社会に広く一般化してしまった．それゆえ，現実の課題から研究開発への強い動機付けを受け取る機会が脆弱化していったことは否めない．

本学会を振り返って，かつて行なわれた実務現場との交流をなつかしく思い出した次第である．

若手の会の歩みと今後

What is of Young Scientist Committee in the JSIK and its future

堀 幸雄*
Yukio HORI*

*　香川大学総合情報センター
Information Technology Center, Kagawa University
〒760-8521 香川県高松市幸町 2-1
E-mail: horiyuki@itc.kagawa-u.ac.jp

1　はじめに

情報知識学会が創立されてから 20 周年が立ちました．若手の会では学会創立 20 周年の今年度，若手の会員による Web ページを設けました[1]．若手ならではの，研究のちょっとした話，例えば学会発表，社会人となっての初めての発表，気になった他人の論文や社会の出来事などを掲載しています．

若手の会の目的は情報や知識といったあらゆる研究領域の基礎に関心を持つ若手研究者が集い，個々の研究に資する議論を深めるとともに分野を俯瞰し，将来を展望する視点での相互啓発の場を設け，研究分野の将来を担うコミュニティの形成を目指すことです．もちろん，この目的は基本的なものであって，実際には集った若手研究者が自由意志に基づいてどんどん膨らませることができるものだと考えています．

ここでは本会の若手の会のこれまでの歩みを簡単にご紹介させて頂き，今後の学会と若手の会の活動に対して私が何を期待しているかを列挙したいと思います．そもそも若手の会とは何か思われる方も多いと思いますので，この機会にぜひ知って頂けたらと思っています．

[1] http://jsik.itc.kagawa-u.ac.jp

2　若手の会のこれまでの歩み

私が本会に関わったのは，私が学部生から修士課程に入ったくらいの 2000 〜 2001 年くらいに当時学会誌編集をされていた後藤智範先生から学会誌の編集を手伝わないかと言われたことがきっかけでした．そして学会事務局と連絡する機会ができ，事務局の五所さんから筑波大学の石塚先生，宇陀先生のところの学生さん達と交流してみたらどうだろうか？と言われたのが若手の会の始まりだったと思います．

その後この学会の学生のメンバーをイベントのアシスタントのバイトの機会を作ってもらい，秋葉原の事務局や SGML/XML 研修フォーラムなどの学会のイベント後の懇親会を行ないました (図 1).

2003 年までにこの若手の会のメンバーは 10 名程度集まったのですが，メンバーの大学院の修了や就職により，とくに決まった運営主体を持たないまま現在に至っています．しかし年に一度の総会の機会に五所さんや若手メンバーと会う度に私は何かをやらないといけないなと感じていました．

3　情報知識学会ポータル

今年度の 5 月に私は情報処理センター系の会議に参加するために国立情報学研究所を訪れました．そのとき本会理事の高久さんと今後の若手の会の活動方針についての議論をしました．そこで若手ならではの研

図１　上: フォーラム後の懇親会の様子 下: SGML/XML フォーラム

図２　情報知識学会ポータル

究のちょっとした話，例えば学会発表，社会人となっての初めての発表，気になった他人の論文や社会の出来事などを語る場を作ろいうという話になりました．これを情報知識学会ポータルというブログという形式で設けました (図 2).

このページを見て，若手の会？情報知識学会ポータルって何？と思われた方も多いと思います．情報知識学会ポータルでは若手の会のメンバーで短かいブログ記事を書いています．自分を「若手」と思う方であれば誰でも記事を書くことができます．近い将来に若手研究者の実質的な交流の場を提供することを目的に，情報知識学会ポータルを運営していきたいと思います．

現在高久さん，江草さん，そして私の 3 人で記事を書いていますが，まだ本会の若手メンバーとしては少なく，まだ心もとない状況です．本会の会員の皆様，企業の方にはぜひぜひメンバーになっていただきたいと思います．メンバーになるのはちょっと…という方も，企画のアイデアの提供，人の紹介などしていただけたら助かります．ぜひそのような方がいましたら，私まで連絡ください．今後若手の会として時々の自由な発想でセミナーの開催や勉強会，講師の先生から若手研究者へ熱いメッセージを頂くシンポジウムなど情報と知識を深め貴重な交流の場を作っていきたいと思います．

オブジェクト指向設計による チベット仏典文献の文字自動認識の発展

Progress in Automatic Recognition of Tibetan Buddhist Literatures by Using Object Oriented Design

小島 正美[1*], 川添良幸[2]

Masami KOJIMA, Yoshiyuki KAWAZOE

＊1東北工業大学・ライフデザイン学部 〒982-8588 仙台市太白区二ツ沢6

Faculty of Life Design, Tohoku Institute of Technology 6,Futatsusawa, Taihaku-Ku, Sendai, 982-8588, Japan

E-mail: m.kojima@tohtech.ac.jp

2 東北大学金属材料研究所 〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1

Institute for Material Research, Tohoku University 2-1-1, Katahira, Aoba-Ku,Sendai, 980-8577, Japan

インド仏教は,1200 年近くチベット文化の主流を形成し,チベット人固有の文化に大きな影響を及ぼしてきた. これまでに蓄積されてきたチベット文献の資料は膨大な量の遺産として今日我々に残されている. これらの重要な仏典文献をコンピュータで自動認識することができれば,それを活用することによりインド原典,チベット訳文献,漢訳文献などの研究者にとって,本来の文献学に専念できる点において大変有意義である[1)].

著者らのチベット文字認識に関する研究の歩みは,大きく4段階に分けることができる. 第1段階では,1989 年から重ね合わせ法と構造解析法を組み合わせた認識手法を主体に,東北大学文学部印度哲学研究室の協力を得ながら木版刷りチベット文献についての認識実験を行なった[2,3)].第2段階では,1993 年からその改良版として重ね合わせ法で誤認識する類似文字に対してオブジェクト指向設計法による類似文字クラスを作成し,類似文字固有の認識メソッドを用いることにより文字認識率の向上を図った[4)]. 第3段階では,1998 年から重要な仏典文献の活字で出版された文献の認識も木版刷りチベット文献の認識と並行して行なった. さらにチベット文字の1音節ごとでの文字認識を行なうことを取り入れてきた[5,6)]. 第4段階として,2004 年からはオブジェクト指向設計法の本来の目的であるユーザからの要求をいかに実現するかに重点を置いた文字認識法に着手している. 文字認識を行なう場合,重ね合わせ法と構造解析法とがあるが,文字認識手法が簡便で認識精度の高い重ね合わせ法では文字の標準データとなる辞書文字作成を行う必要がある. 従来は文字認識を設計する側で辞書文字作成を行ってきた. そのために,異なる文字種になった場合の対応が困難となっていた. 辞書文字作成をユーザであるチベット学者に行ってもらうことにより,より汎用性の高い文字認識システムを実現することが可能となった[7)]. このように,チベット文字認識を行なうとき,誤認識率の高い文字に対してオブジェクト指向類似辞書文字を用いることにより,着実な認識率改善がなされ,有効性を確認してきた. 本研究により,本来のオブジェクト指向設計法の目的である文字認識システムを活用するユーザであるチベット学者らに有効な文字認識システムが実現した.

これまでに開発して実現した GUI 機能を用いたチベット文字認識システムの実行画面を図1に示す.図1の右上部のイメージデータの下に認識されたチベット文字1音節文字が表示されている. 今後の課題として,木版刷チベット文献のように,上下行の繋がり,文字同士の繋がりがある場合の汎用性の高いチベット仏典文献の文字認識システムの構築が挙げられる.

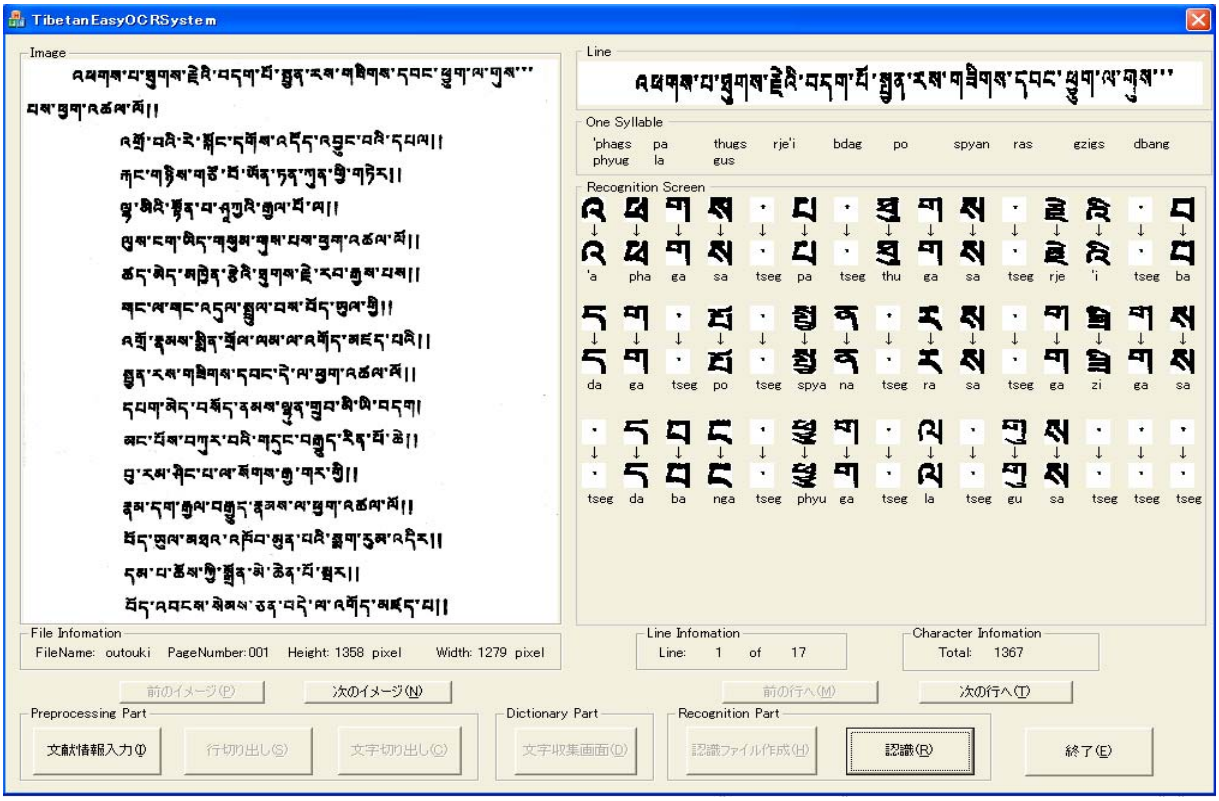


図1　GUI 機能を用いた認識システムの実行画面
（上部のイメージデータの下に1音節表示もされている）

参考文献

[1]塚本啓祥：インド文学の形成と展開,「サンスクリット・チベット語のコンピュータによる総合研究」,東北大学特定領域研究組織 TURNS017-報告書(Feb.1989);磯田熙文：チベット文字の特色とコンピュータ利用について,ibid..

[2]小島正美;川添良幸;木村正行：チベット文献の自動認識について,印度学仏教学研究,39 巻 2 号,pp.207-211,(1991).

[3]小島正美;川添良幸木村正行：木版刷りチベット文献の文字自動認識の試み,情報知識学会誌,2 巻 1 号,pp.49-62,(1991).

[4]小島正美;布宮千夏子;川村隆庸;秋山庸子;川添良幸：オブジェクト指向設計法によるチベット活字辞書を用いた類似文字認識,情報処理学会誌,36 巻,11 号,pp.2611-2621,(1995).

[5]小島正美;川添良幸;木村正行：自己検証可能なチベット活字文献自動認識,情報処理学会「人文科学とコンピュータシンポジウム」,pp. 271-278, (2000).

[6]小島正美;川添良幸;木村正行：木版刷チベット文献 1 音節切り出し法について,印度学仏教学研究,51 巻,1,pp. 342-346, (2002).

[7]小島正美;高木恒男;川添良幸;木村正行 ： 効果的なチベット文字認識システム,情報処理学会「人文科学とコンピュータシンポジウム」,pp.9-16 ,(2006).

研究報告会発表を振り返る
Publications of Annual Workshops

村川猛彦
Takehiko Murakawa

和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University
〒640-8510 和歌山市栄谷 930
E-mail: takehiko@sys.wakayama-u.ac.jp

筆者が本学会の行事について最も関心を持っているのは，毎年 5 月に開催される研究報告会である．2000 年から毎年 1 件，当グループの成果を発表させていただいている．紙媒体の研究報告会論文集と，本年 5 月に受領した CD-ROM を参照しながら，各発表を手短に要約し，活動を振り返る．

2000 年度 [1]: 漆器データベースの構築を行った．漆器の形状カテゴリに関する検索のみならず，商用データベースを用いた漆器画像の検索もできるようにした．

2001 年度 [2]: 牡蛎販売の BtoC 取引支援システムを構築した．各業者のデータベースは維持し，電子モールとして管理するためのデータベースシステムを作った．

2002 年度 [3]: 僧侶情報に関するデータベースを構築し，Java の GUI を使って系図を表示・検索・登録できるようにした．

2003 年度 [4]: 企業情報と研究者のシーズ（論文など）からキーワードを取得してマッチングを試み，その再現率・適合率を算出した．

2004 年度 [5]: 電話機と同じ感覚で使用できる L モード端末を用いて，和歌山県花園村（現・かつらぎ町）の高齢者の健康状態を管理するシステムを構築した．この年から研究報告会論文集が学会誌に組み込まれた．筆者はこの発表の著者に含まれていないが，当該発表の後，筆頭著者の修士論文指導に関わった．

2005 年度 [6]: 金剛寺一切経撮影画像を対象としたデータベースと画像処理の概略を説明している．同年 9 月より半年間，フランスから交換留学生を受け入れ，画像処理プログラムの開発に従事してもらった．

2006 年度 [7]: 2004 年の発表後，糖尿病および小児患者のための遠隔健康管理システムの開発に携わったので，「日々の健康情報を要介護者側が入力する」という共通点を持つ 3 つの活動を整理し，汎用的な遠隔健康管理のためのデータベースを構想した．この年の研究報告会は，近畿大学（大阪府）で行われた．

2007 年度 [8]: 聖教書誌情報の全文検索システムと，僧侶の師弟関係において複数の師匠を許す（木構造に限定されない）系図表示システムを報告した．この年に，著者名を「田中猛彦」から「村川猛彦」に切り替えた．

2008 年度 [9]: 前年の成果のうち，聖教書

誌情報に着目して，全文検索システムを活用して聖教書誌情報に含まれるキーワードを機械的に抽出し，検索結果にリンクとして付与するシステムを構築した．

ここで，筆者の属する研究グループについて簡単に紹介したい．和歌山大学システム工学部 情報通信システム学科 データエンジニアリンググループは，中川優教授（本学会理事），村川猛彦講師，吉廣卓哉助教，井上悦子助教の 4 名の教員と，ともに研究教育活動を行う 21 名（社会人博士学生 2 名，研究生 1 名を含む）の学生からなる．他大学や企業との共同研究を中心とし，ミーティングを重ねてニーズを把握した上で，ユーザにとって真に利用しやすいシステムを創り上げ，設計・構築・運用の作業で得た知見を本学会等で発表している．

研究報告会の発表は，前年度の修士論文・卒業論文の成果の見直しから始まる（修士研究の中間段階として発表することもある）．春休みの間に，不十分な箇所の実装や評価を行い，指定のページ数に取りまとめて 4 月末に原稿を提出し，大学の前期授業が折り返し点を迎えるころの 5 月末に，研究報告会に出席することになる．各年の研究報告会の委員長，取りまとめの方々に感謝するとともに，参考文献に挙げた各共著者とは，ここまで研究成果が得られたことの喜びを分かち合いたい．

参考文献

[1] 森川弘信; 今井直基; 野上暁功; 田中猛彦; 中川優: 大量な 2 次元画像に関する検索管理技術, 情報知識学会第 8 回研究報告会講演論文集, pp.49-56, 2000.

[2] 平野貴弘; 野上暁功; 森川弘信; 田中猛彦; 中川優: 同業者を集めた電子モールシステムの構築, 情報知識学会第 9 回研究報告会講演論文集, pp.55–58, 2001.

[3] 田中猛彦; 冨金原賢次; 中川優; 宇都宮啓吾: 平安・鎌倉時代僧侶データベースの構築, 情報知識学会第 10 回研究報告会講演論文集, pp.15–18, 2002.

[4] 田中猛彦; 平野貴弘; 中川優: 産学連携のための教員検索システム, 情報知識学会第 11 回研究報告会講演論文集, pp.17–20, 2003.

[5] 宮本浩伸; 岡本裕宇; 小脇亮平; 吉廣卓哉; 堀内恵美子; 中川優: 花園村遠隔看護システムの構築, 情報知識学会誌, Vol.14, No.2, pp.57–60, 2004.

[6] 仁野洋平; 田中猛彦; 張蓉; 中川優; 青木進; 宇都宮啓吾; 落合俊典: 仏典画像閲覧のためのデータベースシステムの構築, 情報知識学会誌, Vol.15, No.2, pp.15–18, 2005.

[7] 里村宏章; 田中猛彦; 吉廣卓哉; 中川優: インターネットを利用した遠隔健康管理システムの試み, 情報知識学会誌, Vol.16, No.2, pp.59–62, 2006.

[8] 朴明哲; 森本雅史; 立花純児; 村川猛彦; 宇都宮啓吾; 中川優: 人文研究を支援するデータベースシステム -聖教検索および系図表示-, 情報知識学会誌, Vol.17, No.2, pp.105–110, 2007.

[9] 村川猛彦; 山中克真; 宇都宮啓吾; 中川優: 古典籍書誌情報におけるキーワード抽出手法, 情報知識学会誌, Vol.18, No.2, pp.87–92, 2008.

材料情報の共有を目指したNMC-MatDB
― 材料データベース委員会活動報告 ―

芳須 弘

物質・材料研究機構
〒305-0047 つくば市千現1-2-1
E-mail: YOSHIZU.Hiroshi@nims.go.jp

1 活動の背景

1982 年にフランスで開催されたベルサイユサミットにおいて先進材料の試験・評価法の標準化に関する国際共同プロジェクトが開始され，以後，様々な研究領域において標準化活動が進められている．本報の材料データベース委員会設置以前には，1986 年より開始された材料データに関する作業領域 TWA10（Technical Working Area 10）の活動のサポートを目的として，材料特性データの評価法や電子化に関する標準化の必要性を踏まえて様々な取り組みを行い，その成果を公表してきた．

その成果を継承しつつ，1997 年よりTWA10 へのサポートとして，科学技術活動の基盤として重要な位置付けにある材料データの蓄積媒体である材料データベース（以下，材料 DB と略）の電子化と共通プラットフォーム上でのデータ共有のための基礎技術に関する調査を開始し，1999 年には TWA10 のプロジェクトとして，インターネット上のデータ交換のための汎用的な記述形式である XML による材料データ記述の標準化（プレスタンダード）に関する活動を材料 DB 委員会（以下，委員会と略）を設置し、開始した．

2 材料データ共有への取り組み

委員会（委員長，立命館大学酒井達雄教授）はプロジェクトをサポートするために材料 DB，材料特性分野の専門家を集め設置した．委員会の取り組みとして，これまでのデータ共有のためのデータフォーマット作成や材料特性データ評価方法の標準化に関する一連の活動を継承しつつ，新たに昨今のインターネットの爆発的な発達とこれにともなう情報の電子化が進む中，材料情報の電子化も進められており，プロジェクトに沿って，蓄積された貴重な材料情報が死蔵されることなく，また汎用的なプラットフォーム上でデータ解析などに活用できる共通的な材料データ記述法の構築を目指した．

材料データは、各特性分野によりデータの項目や構造が異なり，共通データフォーマット作成は困難との過去の経験から，委員会では材料データの蓄積媒体である材料 DB（既存の材料 DB を対象）のデータ構造の調査を行い，データ共有を目的とした共通的な記述について見直し，整備を進めた．

その方法として，XML によりデータ項目を階層構造化し，例えば様々な材料データを共有できるようなデータ構造に整備し，また体系化を行った．その結果か

ら材料 DB のデータ構造を個別に，具体的には材料名称，材料規格などの材料情報，製造方法，あるいは材料特性などのデータ構造を定義した DTD 作成（委員会では材料 DB のデータ構造モジュールと称する．例えば，製造プロセスあるいは特性モジュール）を進めた．

また，材料 DB 構造の整備に際しては，その基本となる構造を米国 NIST（National Institute of Standards and Technology）が公表した MatML[1]とした．この MatML は様々な分野のデータベースを記述するための枠組みとして 2000 年 4 月に DTD バージョン 1.0 として公表され，現在は XML スキーマ形式へと移行され MatML 3.1 が公表されている．しかし，材料分野の視点から MatML の構造を検討した結果，その構造は様々な分野に対応するため汎用性を重視しており，材料 DB のデータ項目である材料の製造プロセスあるいは材料特性などの記述については専門分野の詳細な情報を記述する必要があった．そのため，委員会では材料情報の拡張記述について検討し，詳細な情報を DTD 形式により個別にモジュール化し，MatML をベースとした材料 DB モジュールの NMC-MatDB[2]を作成した．

3 NMC-MatDB に基づいた材料 DB 構築

材料情報を個別にモジュール化し，これらを組み合わせた NMC-MatDB（材料 DB モジュール）は，2003 年に XML-DTD 版材料 DB モジュール NMC-MatDB2.2.3 として完成させた．その後，MatML が XML スキーマに移行され，これに対応するため DTD 形式から XML スキーマ及び RelaxNG 形式へと移行した．2006 年に委員会の名称がインターネット版材料特性データベース構築委員会（委員長，豊田工業大学上野　明准教授）となったが，活動は引き続き継続し，バージョン 3.09 まで更新している．作成したモジュール群は公開サイト[2]内に掲載した．また，委員会活動の成果である NMC-MatDB に基づいたアモルファス合金と粉末焼結合金のファクトデータをインターネット版先進材料特性ファクトデータベース[3]として 2006 年 11 月から試験公開を始めた．この Web は 2006 年及び 2007 年度の日本学術振興会科学研究費補助金（研究成果データベース）の支援を受けた．

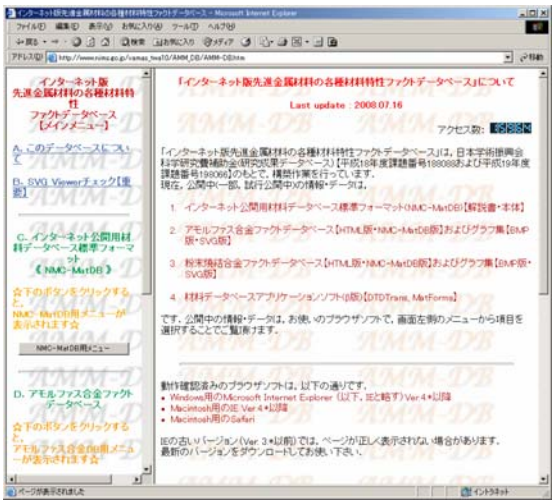


図 1 先進材料特性ファクトデータベース

4 参考文献

[1] MatML 公開サイト : http://www.matml.org/
[2] NMC-MatDB 公開サイト : http://www.nims.go.jp/vamas_twa10/test-hp/nmc-matdb.html
[3] ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ版先進材料特性ﾌｧｸﾄﾃﾞｰﾀﾍﾞｰｽ : http://www.nims.go.jp/vamas_twa10/AMM_DB/AMM-DB.htm

科学技術データと電子ジャーナル

Linkage with e-Journals and Data for Science and Technology

芦野俊宏
Toshihiro ASHINO

東洋大学国際地域学部
Toyo University
E-mail: ashino@acm.org

本誌，情報知識学会誌をはじめとして多くの学術誌の出版が電子化されつつある．多くは印刷イメージの配布であり，配布コストなどの面でのメリットは大きいが，他のインターネット上の科学技術情報資源との連携を実現させることで，知識を伝える上でより効果的なツールとなるのではないか．本稿では，そのような仕組みを実現するための方策について検討を加えた．

近年では本情報知識学会誌，CODATA/Data Science Journalをはじめ多くの学術論文が電子ジャーナルとして刊行されている．多くはPDFによる印刷イメージの電子化であり，過去の論文をスキャナ等で画像化して電子化している場合もある．しかし近年では当初から電子ジャーナルとして刊行される論文も増加しており，この場合にはテキストデータが利用可能なため，書誌情報の検索，参考文献へのハイパーリンクに加えて本文中の文字列に対する検索等も可能となる．

これに対して，インターネット上には電子ジャーナルとは独立して，科学技術に関連するデータベース，シミュレーションプログラムなどが存在する．論文においてシミュレーション結果やデータベースのデータは重要な位置を占めているが，現状，これらは同じインターネット上で公開されていても別個の存在となっている．

現在，数値シミュレーションやファクトデータベースは論文においても重要な情報源であり，論文中には計算結果や数値として得られた測定・計算データをビジュアライズしたものが用いられているが，これらは図表として整理されたものである．このため電子化されているとは言いながら論文中にある計算について再計算を実行する，他のデータと比較する，といったデータ処理を行うのは難しい．このような動的な機能は検証とともに，最新の論文の理解を助けることにもなると考えられる．

例えば，XML をベースにした規格群，XHTML, MathML, SVG などを用い，Ajax

などでサーバと通信することで，動的にシミュレーションコードを実行し，論文の文章中にある図や数式に直接パラメータを設定して論文の中にある計算を追試する，論文中に記載されているデータをデータベース中，あるいは自身の計算や実験で得られた値と比較するといった操作を実現するようなコンテンツを作成することが可能である．WBT (Web Based Training) などの教材として開発されているものは多くの場合，このようなインタラクティブな機能や動画などを取り込んだ高機能なものであると考えられる．

しかし，非常によくできたツールでも開発されない限り，このような動的なコンテンツのオーサリングにはプログラミングなどの知識が必要であるとともに開発に時間も必要であり，一般的な研究者が自分の研究用に作ったプログラムなど公開し，最新の科学技術の成果を公開するために作成するには労力がかかりすぎるであろう．

PDF ベースの電子ジャーナルであっても，その参照しているデータベースやソフトウェアとの間でハイパーリンクを作成して参照するようにすることは容易であり，技術的には全く問題がない．しかしリンクしてアクセスするためには，論文執筆の労力に加えて，データベースの検索やシミュレーションプログラムを Web から実行出来るよう，CGI のインターフェイスを作成するなどの作業が必要となり，何らかの支援策がなくてはコンテンツの充実は困難であろう．

支援策として考えられるものの一つとしては，CPU サーバの設置がある．シミュレーション計算にはそれなりの処理能力を必要とするが，この場合サービスのクオリティはあまり重視する必要がないため，それほど巨大なシステムは必要ないと考えられる．予算を提供して執筆者自身がサーバを設置することも考えられるが，セキュリティの問題などもあり，管理されたサーバを設定してホスティングするほうが現実的であろう．

当然ながら開発のための経費の補助も必要である．しかしながら，発注行為を伴うソフトウェア開発は仕様の作成などの研究者への負担をさらに大きくすることになりかねない．たとえば原稿料やソフトウェアのライセンス購入のような形で研究者に支払うことが可能な仕組みを作ることが出来ないであろうか．

論文は最新の研究成果を公開するための主たる手段であり，これを中心として数値シミュレーションやデータベースを連携させてゆくことは，電子化した学術論文出版の次の方向として考えるべきではないだろうか．

人間の知識の過去・現在・未来の繋がりを考える
A Study on the Connection of Knowledge from the Past and the Present to the Future

福永征夫
Masao FUKUNAGA

アブダクション研究会
Abduction Researching Institution
〒610－0357京都府京田辺市山手東1丁目28－4
E－mail:jrfdf117@ybb.ne.jp

1. 過去・現在・未来の人間の知識の繋がり

歴史は過去を回顧し未来を展望する ― E・カッシーラーは歴史について次のように述べている.『歴史は, 来るべき事件を予言することはできない. それは過去を解釈するだけである. しかし, 人間生活は一つの有機体であって, すべての要素が相互に関係し, 一つの要素が他の要素を暗示し, 明らかにする. したがって過去の新しい了解は, 同時に未来の新たな展望を与えるのであり, これが逆に, 知的および社会的生活の衝動となるのである. 』(宮城訳『人間』97岩波書店)

人間の技術の歴史の仕組み ― 人間の人工物としての技術の歴史は, 新しい技術が旧いものと結合して, 技術的な新機軸を誕生させながら, 狩猟採集, 農耕, 手工業, 機械工業, 情報, バイオ, ナノテク, へと新しい技術のステージが, 旧い技術のステージにかぶさり, 重層化しながら, どのステージも, いつまでも, 並行して進展してきている.

人間の知識の個人史の仕組み ― 人間の個体における記憶という知識の歴史も, 新たに経験し学習した知識が, 以前に経験し学習した知識に結合して, 最新の知識のネットワークを形成し, 新しい知識のネットワークが, 以前の知識のネットワークに, 次々にかぶさって, 重層化しながら, 新旧のネットワークが, 並行して機能を果たし, 新旧どの層も生存を支える歴史的な記憶情報として, 活用され続ける. 新たに経験し学習した知識が, 以前に経験し学習した知識に結合して, 最新の知識のネットワークを形成するプロセスは, 新たに経験し学習した知識に基づいて, 過去の経験や学習を再解釈するところの, 成長のプロセスだと言える.

より新しい知識のネットワークほど, 一般性の高い広域的な知識のパターンの新機軸を含むことになり, より一般性の高い広域的な知識のパターンの新機軸が, 未来における更に新たな経験と学習の可能性を捕捉し, 新しい知識を引き寄せる.

2. 脳は新たな「領域的な知識」を進化させる

人間の脳が担う情報処理の機能 ― 人間の過去・現在・未来の繋がりとは, 人間が, 新たな環境に適応するために, 過去の経験や学習の意味を捉え直し, より一般性を持たせた形で転用を図りながら, 現在の営

みを変革し，未来の生存を確かなものにして来たという進化の歴史である．人間の脳が担う情報処理の機能は，過去を想起し，未来を想像し予期して，今ここに対処する営みを通じて，新たな領域的な知識をまとめ上げ，進化させて行く．

領域的な知識とは，特定の目的行動を達成するのに必要な，事実・価値・目的の三つの情報の系から成る，一まとまりの知識および個別の要素知識をいう．

脳には三つの情報の系がある ― 人間は，未来のリスクの不安を減らし，チャンスの希望を増やすことをめざして，過去を想起し，未来を想像し予期して，今ここに対処する営みを達成しようとする．人間の脳が担う情報処理の機能は，三つの情報の系の相互依存の働きに基づいている．すなわち，①＜事物・事象＞という事実の情報の系，②＜事物・事象＞＜自己の思考・自己の行動＞についての価値の情報の系，③＜自己の思考・自己の行動＞という目的の情報の系である．

①の事実の情報の系は，外部環境としての＜事物・事象＞の情報を担う．②の価値の情報の系は，内部環境としての評価（感情）という＜自己＞の情報を担う．③の目的の情報の系は，外部環境と内部環境の仲介者として，＜自己の思考・自己の行動＞という＜自我＞の情報を担う．

三つの系が領域的な知識を紡ぎ出す ― 人間は，今ここにおける環境を認知し，これに基づき，過去を想起して，過去の経験や学習との類似と差異に照らして，未来を想像し予期し，外部環境と内部環境の間の不均衡を，想像し予期する．そして，これを解消し均衡を回復するために，過去の経験や学習との類似と差異に照らして，仲介者としての＜自己の思考・自己の行動＞の未来における可能性と現実性を想像し予期して，選択し，実行する．

人間の営みにおいて，三つの情報の系の記憶は，脳という『認知場』で，一対一に対応して布置され，連動し，相互に規定し合う．人間は，未来を想像し予期し，今ここに対処する営みにおいて，環境に存在し生起する時間的な情報と空間的な情報の組み合わせの中に，生存に意味のあるストーリーを見出して統合し，事実・価値・目的の三つの情報の系から成る，意味のパターンを紡ぎ出し，新たな領域的な知識をまとめ上げ，進化させている．

3．領域的な知識の進化の仕組みを考える

3．1　記憶ネットワークの再構築を模擬する

人間は，今ここにおける環境を認知し，過去の経験や学習との類似と差異に照らして，未来のリスクとチャンスを想像して予期し，今対処するべき営みの構図を作る．可能性と現実性を踏まえて，営みの構図を選択し，実行して，対処する．まず，今の環境を認知して得た新たな情報の記憶を，過去に得た情報の記憶のネットワークにフィードバックして，記憶の過去の全てのネットワークと多重させながら，記憶の最新のネットワークを再構築する．

現在から未来に向けて形成される６個の記憶の部分域，Ｆ，Ｇ，Ｈ，Ｉ，Ｊ，Ｋからなるモデルを用いて，そのプロセス

を模擬すると，次のようになる．

（1）記憶の部分域Ｆが形成される．（2）記憶の部分域 G が形成される．（3）新たな記憶の部分域 G が，過去の記憶の部分域 F と結びつき，[G－F]という記憶の[第一期のネットワーク]が構築される．（4）記憶の部分域 H が形成される．

（5）新たな記憶の部分域 H が，過去の記憶の部分域 G, F と結びつき，[H－G, H－F, G－F]という記憶の[第二期ネットワーク]が再構築される．第二期ネットワークは，第一期のネットワークに H－G, H－F がかぶさって，重層化したものである．（6）記憶の部分域 I が形成される．

（7）新たな記憶の部分域 I が，過去の記憶の部分域 H, G, F と結びつき[I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第三期ネットワーク]が再構築される．第三期ネットワークは，第二期のネットワークに I－H, I－G, I－F がかぶさって，重層化したものである．

（8）新たな記憶の部分域 J が，過去の記憶の部分域 I, H, G, F と結びつき[J－I, J－H, J－G, J－F, I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第四期ネットワーク]が再構築される．第四期ネットワークは，第三期のネットワークに J－I, J－H, J－G, J－Fがかぶさって，重層化したものである．

（9）新たな記憶の部分域 K が，過去の記憶の部分域 J, I, H, G, F と結びつき[K－J, K－I, K－H, K－G, K－F, J－I, J－H, J－G, J－F, I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第五期ネットワーク]が再構築される．第五期ネットワークは，第四期のネットワークに K－J, K－I, K－H, K－G, K－Fがかぶさって，重層化したものである．

３．２「広域的知識パターン」の形成を模擬する

広域的な知識のパターンとは，各期のネットワークにおいて，新たな記憶と，それ以前の記憶から成る，三組の記憶の組み合わせの全てが，連言の関係で結合したときに生じるところの，事実・価値・目的の三つの情報の系から成る，広域的な知識のパターンをいう．

三組の記憶の組み合わせの全てが，連言の関係で結合しなければ，広域的な知識のパターンは生じない．現在から未来に向けて形成される６個の記憶の部分域Ｆ，Ｇ，Ｈ，Ｉ，Ｊ，Ｋからなるモデルを用いて，そのプロセスを模擬すると，次のようになる．

（1）[G－F]という記憶の[第一期のネットワーク]のＧ－Ｆが連言の関係で結合したものと無作為に仮定する．

（2）[H－G, H－F, G－F]という記憶の[第二期ネットワーク]の H－G が連言の関係で結合したものと無作為に仮定する．ここで，連言の関係を＜友＞の関係に，選言の関係を＜敵＞の関係に，それぞれ見立てることにすると，「友の友は友」というルールが働いて，H－F が連言の関係で結合し，[第二期ネットワーク]において，HGF という広域的な知識のパターンを生じる．

（3）[I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第三期ネットワーク]の I－H が選言の関係で結合したものと無作為に仮定する．そうすると，「敵の友は敵」というルールが働いて，I－G および I－F が選言の関係で結合し，[第三期ネットワーク]

においては，広域的な知識のパターンを生じない．

(4)[J－I, J－H, J－G, J－F, I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第四期ネットワーク]の J－I が選言の関係で結合したものと無作為に仮定する．そうすると，「敵の敵は友」というルールが働いて，J－H が連言の関係で結合する．また，「友の友は友」というルールが働いて，J－G が連言の関係で結合し，[第四期ネットワーク]において，JHG という広域的な知識のパターンを生じる．

更に，「友の友は友」というルールが働いて，J－F が連言の関係で結合し，[第四期ネットワーク]において，JGF という広域的な知識のパターンを生じる．

(5)[K－J, K－I, K－H, K－G, K－F, J－I, J－H, J－G, J－F, I－H, I－G, I－F, H－G, H－F, G－F]という記憶の[第五期ネットワーク]の K－J が連言の関係で結合したものと無作為に仮定する．そうすると，「友の敵は敵」というルールが働いて，K－I が選言の関係で結合する．そこで，「敵の敵は友」というルールが働いて，K－H が連言の関係で結合する．

また，「友の友は友」というルールが働いて，K－G が連言の関係で結合し，[第五期ネットワーク]において，KHG という広域的な知識のパターンを生じる．更に，「友の友は友」というルールが働いて，K－F が連言の関係で結合し，[第五期ネットワーク]において，KHF および KGF という広域的な知識のパターンを生じる．

3．3　領域的な知識を構築し，実行に移す

今ここに対する営みの構図を作る ― 人間は，今ここにおける環境を認知し，現実を過去にフィードバックし，過去の経験や学習との類似と差異の検索を繰り返す．そして，現実に引き続く未来を想像し予期するためのフィードフォワードを繰り返して，未来のリスクとチャンスを想像して予期し，今ここに対処する営みの構図を作って，実行する．

それは，現実に引き続く時間的な情報と空間的な情報の組み合わせの中に，今ここに対処するための意味のあるストーリーを見出し，情報を統合して，事実・価値・目的の三つの情報の系から成る，意味のパターンを紡ぎ出して，新たな領域的な知識を構築し，実行に移すことである．

過去の特定の記憶を活用する ― 新たな記憶と，過去の特定の記憶が連言の関係で結合したときには，その特定の記憶が想起されると共に，その特定の記憶に引き続いて，時間的または空間的に配置されている過去の記憶も想起される．今ここにおいて認知した環境が，過去の特定の記憶のケースに類似のものであれば，その特定の記憶に引き続いて，時間的または空間的に配置されている過去の記憶が，そのまま再活用されて，新たな領域的な知識を構築し，実行に移される．

過去の記憶を抽象化し活用する ― これに対し，新たな記憶と，それ以前の記憶から成る，三組の記憶の組み合わせの全てが，連言の関係で結合したときに生じるところの，広域的な知識のパターンは，無意識的な帰納の推論によって，三組の記憶の意味の共通性が集約された抽象的なイメージまたは概念である．一般的に言って，より新しい時期に再構築された知識のネットワークほど，新たに形成された広域的な

知識のパターンと接点を持つ，より前の時期の広域的な知識のパターンをも包摂して，より抽象度の高いイメージまたは概念を形成することが出来る．

人間は，このような抽象的なイメージまたは概念を前提にした，意識的な演繹の推論によって，事実・価値・目的の三つの情報の系から成る，意味のパターンを紡ぎ出して，新たな領域的な知識を構築し，実行に移すことが出来る．人間の実際の日常では，「過去の特定の記憶を活用する」ことと，「過去の記憶を抽象化して活用する」ことが，並行して用いられている．

大域的な領域的知識へ発展する ― 領域的な知識として蓄積された事実・価値・目的の情報は，より抽象度の高い広域化を経て，環境世界に対する理解・評価・行動の時間と空間を拡大し深化させるところの，より大域的な基準たる領域的な知識に進化して行く．

事実の情報は，より大域的な理解の基準たる領域的な知識に進化して行き，主体の能力が，環境世界を短期的・小域的に理解する能力から，中期的・中域的に理解する能力へ，さらには，長期的・大域的に理解する能力へと，発展を遂げていく．

価値の情報は，より大域的な評価の基準たる領域的な知識に進化して行き，主体の価値観が，生理的・物質的な価値観から，社会的・技術的な価値観へ，さらには，精神的・文化的な価値観へと，発展を遂げていく．

目的の情報は，より大域的な行動の基準たる領域的な知識に進化して行き，主体の目的行動が，短期的・小域的な目的行動から，中期的・中域的な目的行動へ，さらには，長期的・大域的な目的行動へと，発展を遂げていく．

4．人間の知識の繋がりを考える

以上，情報に事実・価値・目的という３種の区分を設定し，それらを組み合わせ，連鎖させることによって，われわれの知識が歴史的に発展する過程を考察してみた．今後，「知識の歴史」を具体的に踏まえつつ，さらに検討を進めたいと考えているところである．

科学の時代から科学を基礎とした神の時代へ

—情報知識に与える影響—

安平哲太郎
Tetutarou　YASUHIRA

産業技術総合研究所
Advanced　Institution　of Science and Technology
〒305-8568　茨城県つくば市梅園 1－1－1 つくば中央第 2
E-mail：t-yasuhira@aist.go.jp

１．　はじめに

情報知識学会創立 20 周年おめでとうございます．私は、2006 年の春、情報知識学会全国大会で我々の社会には「我々が生存しようと思えば向かわなければならない方向がある」事と、その方向の性質、方向を発見する方法論について発表いたしました(1)．しかし、見方を変えると、これは「神が私たちのために準備されている方向」と考える事も出来るわけです．このように言外に神を意識しているため普通なら科学・技術の分野では受け入れ難い話をこの時点で発表する機会を与えて頂き建設的な議論をして頂いた国沢隆先生はじめ、当時の情報知識学会全国大会に関係された先生方に心から御礼申し上げます．今は発表から 3 年目に入ろうとしていますが、環境問題の悪化をみて、私個人はますます神を考慮しなければならないと感じています.そこで、以下ではなぜそう考えるのか、その根拠と、さらに、神を考慮した世界観と科学との関係、そして、その事が情報知識に与える影響について、大雑把に考察してみたいと考えています.

２．科学の時代の限界

20 世紀の終わり頃､21 世紀は宗教の時代だといわれていたと思います．そのころは、経済成長が良い事だとされていたため、物質至上主義の時代から、精神を尊重する、あるいは尊重しなければならない時代になるのだというのが大方の理解ではなかったかと思います.もちろん、私もそう思っていました．ところが、ここへ来て、私は、どうもそれだけではなくて、その行き着く先は、我々を取り巻く自然環境をあまねく支配している神を考える必要があるという事ではないかと思えるのです.

我々は、科学をする時は、普通は幾つかの事象の観察から、因果関係に関して仮説を立て、その仮説にもとづいて、実験室で条件を整えて実験して、ある条件の下ではいつでもその仮説が実現することで、その仮説の実現性と普遍性が実証されるのだと思います．すなわち、仮説には、見当をつけるという性質があると

言えます.
また、これは、ある日本のノーベル賞受賞学者が新聞紙上でおっしゃっていた事ですが、科学は観測可能な事実で議論されるのだと言うことです．ところが、現在環境問題について起きている事は、この観測可能な因果関係だけで議論していると本質を見誤る恐れがあると思うのです.

経済学者のガルブレイスが、やはり 20 世紀の終わり頃、「不確実性の時代」という本を出版しました．ガルブレイスは自著のはしがきで、このタイトルを付けた理由を次のように説明しております.
「われわれは早い時期にこの連続番組のタイトルを「不確実性の時代」と決めました．言葉の響きがよく、思考を限定しないが、それでいて基本的なテーマをあらわしていたからです．前世紀の経済思想に見られたゆるがぬ確実性を、我々の時代のさまざまな問題にかかわる甚だしい不確実性と対比させることがねらいでした．前世紀に立っては、資本家は資本主義の繁栄を確信し、社会主義者は社会主義の成功を、帝国主義者は植民地主義の成功をそれぞれ確信しており、支配階級は自分たちが支配するのは当然だと考えていました．しかし、こうした確実性はいまやほとんど失われています．人類が現在直面している様々な問題の法外な複雑さを考えて見るとき、確実性が残っているとしたらかえっておかしいくらいです.」
これは、資本主義、社会主義、植民地主義等において、これでやってゆけると確信の持てる一時期は確かにあったが、やがてそれだけではやってゆけない時代が来ていると言っているように思えます.
そして、今や、ニュートン以来、問題解決の確実性においてゆるがぬ地位を築き上げてきた科学が環境問題に直面してその確実性を失いつつある（科学によっても解決できない問題が出てきている）ように思えるのです．すなわち、自然環境はグローバルで閉じた空間ではないため、条件がたえず変化して現在生じている結果が、何が原因であるのかわかりにくいし、また、現在働きかけている原因がどのような結果になるのか非常にわかりにくくなっていると思います．すなわち、因果関係に対する仮説を立てても実証しにくいし、そもそも、仮説さえ立てにくい状況だと言えます．すなわち、今までの科学のやり方だけでは問題解決に必要な仮説を立てにくいところに来ています.
ところが一方、様々な自然環境の変化を見ていると、出来るだけ早く問題解決のために確度の高い見当をつける必要がある時期にも来ていると思います.

我々は、対象物に対して様々な意味（人間が考慮しなければならない、あるいは、考慮した方が良い事）を付与します．例えば、単なる事実としての存在物に対してその機能によって眼鏡と言う意味を付与したり、本と言う意味を付与したりします．そして、眼鏡に対しては眼鏡としての使い方を、本に対しては本としての使い方をするわけです．一方、誤った意味（現実に即さない意味）を与えれば、誤った用い方をする事になり実効が上がらない事になります．例えば、眼鏡としての機能を持つ存在物に本としての意味を考え、手にとっても本としては使えない事になります．自然環境に対しても同

じ事が言えると思います．例えば、ある土地に対して、ただ、それだけの意味しかないならその土地に入り込んでもただ踏み込んだだけであります．それに対して、現実には誰かの所有地という意味がありながら、そう考えずにそこにただ踏み込めば侵入ということになります．さらに、その土地の中で自分の領域を確保すればそれは占拠という事になります．また、資源に対しても、誰の所有でもなければ、ただ、人間に役立つものが目の前にあったという事になり自由に使う事が出来ます．けれどももし、誰かの所有物なら、当然、使う前に断るか、交換か価格を考えねばならないと思います．すなわち、資源が実際に誰かの所有なら、所有者を考えていない現在の我々の行動は収奪と言う事になります.このように、自然環境に対してどのような意味を付与しているかによって、我々のとった行動の意味が全く異なってしまい、自然環境に付与している意味が現実と異なっていれば､間違った行動をとる事になります．今、我々は自然環境に対して何よりも現実に即した意味づけと問題解決のために確度の高い見当（仮説）を付ける事が求められていると言えます．それでは、自然環境にどのような意味を付与したらよいのでしょうか？

私は、自然環境に対して、神がこの自然環境を所有しているという意味を付与する事が出来て、さらに神と人間との関係がわかるなら、そこから、神と人間との関係はこうであって、それに対して人間は自然環境にこうしているから、この様な結果になっているに違いないとか、事実としては異なる現象であっても、神と人間との関係においては類似した現象であるに違いないという見当をつける事が出来るのではないかと思うのです．それでは、神がこの自然環境を所有しているという考えは正しい（現実に即している）でしょうか？重要な事は、今の私たちには神が見えないと言うことです．したがって、神が所有者かどうか科学ではわからないのであります．

３．神の時代の考え方

私たちは、今までは、この自然環境は誰の所有物でもないと考えて経済活動をやってきました．そして、現在、様々なそして､深刻な環境問題が生じています．もちろん、これが自然環境は誰の所有物でもないと考えた結果かどうかはわかりません．しかし、そう考えて生存活動を続けてきて、自然環境の変化が危機的状況にあるのなら、ひょっとしたら神がこの自然環境を所有しているのではないか？また、そうなら、我々はどういう経済活動をしなければならないのかを考え、現在の我々の経済活動のやり方との違いを考え、さらに、現在自然環境で起きている異変との関連を冷静に考えてみる事は重要ではないでしょうか？

次に、私は、聖書において、神が「私がこの天と地を作った（創世記１章、イザヤ書66章2節）．私がこの天と地を支配している（黙示録４章８節）．この天と地は私のものだ（詩編24章１節）.」という内容の事を語っている点に注目したいと思います．これはまさしく神がこの自然環境を所有している事を意味しないでしょうか．聖書は「知恵の書」であるという話しをよく聞きます．私は聖書の専

門家ではありませんし、勉強中の身ですが、私もそう思います．これは、聖書が人々の生活の中でよい知恵や方向を選ぶのに十分に役立っていると言うことではないでしょうか？ということは、また、人間の本性と少なくとも我々が生きてゆくために必要なこの世の原理に対する深い洞察に基づいているという事ではないでしょうか？ただ、私がここで言うこの世の原理とは、例えば、芥川龍之介の「蜘蛛の糸」の様なものがそうだと考えていますがそれだけではないと思います．すなわち、聖書は現実に対する深い洞察に基づいているから、現実に働きかける力を持っているのだと思います．そういう意味で、私は「知恵の書」の前にむしろ「現実の書」（事実の書ではありません．現実に働きかける力を持った書という意味です.）と言っていいのではないかと思えます．ところが残念な事に、聖書の世界は、国王に主権がある時代です．それに対して、今は主権在民の時代です．したがって、これからは主権在民の時代にふさわしく神を考慮した世界観を構築しなければならないと思います．

例えば、ヒートアイランド現象というのがあります．これは、都市が存在する所ではそうでない所に比べて温度が高い現象ですが、これに対して、都市に風を入れるようにすると温度が下がる事や、また、ビルの屋上緑化によってビルの温度を下げる事が出来る事実があります．以上は事実にもとづいた因果関係（すなわち科学）であり、ヒートアイランド現象をなくすと言う目的は共通でも、それぞれは個別の現象であります．それに対して、神があまねくこの自然環境を支配していると言う事が現実であれば、都市は人間が神に許可なく土地を占拠して作り上げている人工空間という事になります．そして、ヒートアイランド現象は神がその為に生じさせているという見当をつける事が出来ます．そうすれば、風の導入や屋上緑化はまさに、人間が占拠している空間を神が支配している自然に開放する事に他ならない事になります．すなわち、人間が占拠している空間を神が支配している自然に開放するという点で同じである事がわかります．そうであれば、さらに風や緑以外の自然にも開放すれば、よりよい効果が得られるのではないかという仮設を立てる事が出来るのではないでしょうか？すなわち、一人一人の世界観の中では自然環境を所有している神が存在していて、神との関係の中で確度の高い仮説を現実の世界に対してたてるわけであります．そして、さらに政治は科学の結果に基づいて、政策としてヒートアイランド現象の緩和を目的として都市計画の中に自然導入の促進を義務付ける事になるといえます．

４．情報知識にあたえる影響

このように、今後は、神を考慮した世界観を構築し、我々人間が生存する上での様々な問題が神を考慮した世界観の中でどういう意味を持っているかを考え、問題解決のために確度の高い見当をつけた上で、なおかつ科学や政治の世界では神の名を用いずに事実に基づいて確度の高い見当の正当性を議論し検証しなければならない難しい時代が来ていると思えるのです．そしてまた、我々には見えない神を考えるよりどころである聖書について、国王に主権のある聖書の世界とは

違った主権在民の時代にふさわしい意味を考えなければならないのであります.

科学の時代は科学者という専門家集団を作り上げました. 科学を基礎とする時代ということは、一般の市民が日常生活の中で､必要に応じて必要なだけ対象(特に環境問題）を「科学の目」で見るようになるという事であります.したがって、市民が科学者の協力を得ながら､「科学の目」を養ってゆかねばなりません[2)]. そしてまた､神の時代を迎えるにあたって、無秩序にならないように科学としての原則に従いながら目には見えない神との関係を考える事のできる「科学に準じた目」を持つ事と、科学とは別に「科学に準じた目」で議論する場が必要であります.

このように､「科学の目」によって得られた知識（例えば屋上緑化や風の導入によって都市やビルの温度を下げる事ができる等)、「科学に準じた目」によって得られた知識（例えば神が所有している自然に対して、神に無断で土地や空間を占拠しているから、ヒートアイランド現象が生じているのではないか等)、「科学の目」と「科学に準じた目」との関係を考える事は情報知識の範疇と考えられます. そして、また、情報の流れからこのような意味を考察し、体系化し、１人ひとりが神を考慮した世界観を形成し、また、自分の存在を中心とし、自分の主観で意味付けする事を本性とする我々人間が、お互いに戒め合いながら、自分自身の世界観を神が準備された方向（これは正確には誰もわからない）に一歩でも二歩でも近づけてゆくうえでネットワークの果たす役割は重要であります. これらの事は情報知識を扱う人たちにとって大変やりがいのある事ではないかと思います. 創立 20 周年を迎えた情報知識学会会員諸氏が今後この方向でも活躍されることを切に期待いたします.

参考文献

（１） 安平哲太郎他：「歴史から洞察される判断基準としての観点」､情報知識学会誌、Vol.16、No.2、2006.

（２） 吉川弘之:「科学者の新しい役割」、岩波書店、pp.188－200、pp.211、2002.

世界資料センター（WDC）の現状と問題点 ～電離圏 WDC を一例に～

Activities of World Data Center and issues to be solved ---Especially for WDC for ionosphere---

石井守[1*]・丸山隆[1]・加藤久雄[1]・中村真帆[1]
Mamoru ISHII, Takashi MARUYAMA, Hisao KATO, Maho NAKAMURA

*1　情報通信研究機構
National Institute of Information and Communications Technology
〒184-8795 東京都小金井市貫井北町４－２－１
E-mail: mishii@nict.go.jp, tmaru@nict.go.jp, hisa@nict.go.jp, maho@nict.go.jp

1. WDC 設立の経緯

戦後最初の大型国際共同観測計画である「国際地球観測年（International Geophysical Year:以下 IGY）」で得られた大量の観測データの保存および活用を図るため，1957 年に IGY 特別委員会（CSAGI）は世界資料センター（WDC）システムを設立した．我が国には，地磁気（京都大学理学部），電離圏（郵政省電波研究所：（現）情報通信研究機構），宇宙線（理化学研究所），大気光（東京天文台），放射能（気象庁）の５つの WDC が設置される事となった．

IGY 期間中に多くの成果を納め，その重要性が認識された WDC はその後も存続が期待され，1968 年には国際学術連合会議（ICSU）に Panel on World Data Centers が設置され，その後の統括を担った．

1969 年の IASY(International Active Sun Year:1969-71)計画の会議において，WDC はデータの収集・保管のみならず，データ補正・標準化，複数データの比較研究を行う機能を有するべきであるとの決議がなされた．その後 WDC の機能は重要性を増し，データと観測についての情報の蓄積と評価，それに基づく汎世界的観測の調整や観測所への助言・援助，データベース構築，解析ツールの開発・整備などデータ解析の中心としての役割を求められるに至った．

1969 年には太陽電波放射，太陽地球科学（その後宇宙科学衛星に名称変更）がそれぞれ名古屋大学空電研究所，宇宙科学研究所に，また 1981 年にはオーロラが国立極地研究所に設置された．しかし 2006 年には放射能 WDC が閉鎖されることとなり，我が国の WDC は現状７つが活動を続けている．

1988 年には中国に８つの WDC が作られ，近年の経済発展に伴い中国の WDC 活動は活発になってきている．また欧米で環境分野の WDC の新設が

近年相次ぎ，活動の中心分野を担い始めている．[1]

2007 年には日本学術会議地球惑星科学委員会に WDC 小委員会が設置され，ICSU の WDC パネルへの国際対応を行うとともに，機関間の情報交換や将来構想の議論を行っている．

2. 電離圏データセンターについて

この章では筆者らが実際に運営に携わる，電離圏データセンターについて紹介する．

2.1 電離圏の観測

電離圏の観測にはさまざまな手法があるが，ここでは定常的に長期観測を行う際に最も一般的に使われるイオノゾンデについて紹介する．イオノゾンデはレーダーの一種であり，周波数1-30MHzの短波帯と呼ばれる電波を送信しその反射波から電離圏の状態を知る．電離圏は短波を反射する性質があるが，ある周波数を超えると電波は宇宙空間に抜けて反射信号が得られなくなる．この周波数を臨界周波数と呼び，電離圏の最大電子密度に対応する．また，電離圏は高度の低い方から D，E，F1，F2 領域という分類がされているが，イオノゾンデの信号から得られるイメージデータ（イオノグラム）ではこれら領域の違いで特徴的な信号が得られ，それぞれの高度と最大電子密度の推定が可能となる．

2.2 電離圏データセンターの現状

電離圏データセンター（World Data Center for Ionosphere）は，1957 年の IGY 時に郵政省電波研究所（当時）に設置された．以来 50 年あまりにわたって世界各国 141 観測所のデータの収集・保管・公開を行ってきた．現在取り扱うデータは

- Ionospheric vertical soundings
- Topside soundings
- Oblique Incidence Soundings
- Absorption
- Ionospheric drifts and backscatter
- Whistlers and VLF
- Atmospheric Radio Noise

など多岐に亘る．

また，情報通信研究機構では自ら行う電離圏観測として，稚内・秋田・国分寺・山川（鹿児島）・大宜味（沖縄）の 5 地点での観測を行ってきた（秋田は 1993 年に閉所）．更に，国際地球年に始まったわが国の南極地域観測においては当初より電離層定常観測を行ってきた．これらのデータのアーカイブについても WDC の業務の一つと位置付けられる．これらの観測は 15 分毎に行われ，得られたイオノグラムは Web 上にリアルタイムで公開される．[2][3][4][5][6]

電離圏の変動は通信・放送等への影響が大きいため，これらのデータは国土交通省航空局，通信放送関連の機関，またアマチュア無線家等による利用が多く，近年は年間 1500 万アクセスを数える．また，毎年データカタログの発行を行っている．

2.3 電離圏 WDC 業務に関連する研究

2.3.1 イオノグラムの自動読み取り手法

の開発

イオノグラムは現在においても，人の目による手動読み取り（manual scaling）による数値データを主として用いている．この作業は知識と経験による熟練を要し，数値が算出されるまでに時間遅れが生じることは免れない．その一方で現業機関等ユーザーからの要望としては現状の電離圏の状況を知る必要があり，自動読み取り（automatic scaling）の手法開発が必要とされている．[2][3][4][5][6][7][8]

現在行っている自動読み取りのための画像処理は以下のとおりである．

1. ウェーブレット変換と 2 次元ローパスフィルタによるノイズ除去処理
2. エコートレースの抽出とマルチエコーの除去処理
3. 非主要候補の除去および主要候補の連結処理
4. エコートレースの下端座標抽出処理
5. 論理オミットフィルタによる不適正値の除去処理

この処理の結果，手動読み取りとの違いはパラメータにも依存するがテストケースで 80-99%の精度で一致した．一方で手動解析できない部分を自動処理で解析している例およびその逆が見られ，それぞれの解釈を検討する必要がでてきている．

2.3.2 ニューラルネットを用いた電離圏変動予測手法の開発

電離圏変動の短期予測は，通信・放送等の業務等で広く必要とされている情報の一つである一方で，電離圏変動のメカニズムは複雑かつ多岐にわたるため現在に至るまでその実現は困難である．この解決法の一つとして，WDC に長年蓄積されたデータを用い大量の過去の事例を計算機に学習させて将来尤も起こり得る状況を導き出す経験的モデルの一つである人工ニューラルネットの開発がある．

ニューラルネットはヒトの脳が学習する過程を計算機上で再現する手法であるが，これを用いた電離圏変動予測の手法を開発している．[9]これまで得た結果としては，電離圏パラメータの一つである foF2（F2 層の臨界周波数）について，1960 年からの 9000 日分（太陽活動周期 11 年の約 2 回分）のデータを学習させ，その後の太陽周期 1 回分の変動予測を行った結果，実際の観測値との相関係数が 0.9 を上回る結果を得た．現在このアルゴリズムを用いた短期予測を Web サービスにて試験公開している．

3. WDC の維持に関する問題点

3.1 維持基盤の脆弱さ

ICSU によって定められた「WDC 憲章」によると，設置国の責任のもとに，ホストとなる研究機関等が継続的なサポートを行うことを義務付けている．我が国の場合は，WDC そのものが独立した部局等として設置されているケースはほとんどなく，その研究機関が保有しているデータセンターや，研究・教育組織の「機能の一部として」，

WDC の業務を行っている．この事情は外国においてもほぼ同様である．しかし，予算・人員の面におけるサポートは必ずしも十分では無く，特に国立大学法人が保有する WDC の場合は，教員が教育や研究活動の合間に WDC 業務を行っているケースが多い．またデータベース構築やデータサービスに対しては，研究教育活動に比べて，全般的に評価が低く，人的・経済的サポートが得にくい状況にある．

3.2 過去データ保存の緊急性･必要性およびその困難

近年の研究で，電離圏の長期変動に地球温暖化の影響が現れているのではないかと指摘する結果が示された．[10][11]その中で注目を集めたのは，長期変動を正しく求めるに当たって使用するデータの連続性，質，日変化等短周期変動の除去の手法などであり，WDC の意義に直接関連する問題である．今後の地球環境変動を検討するに当たって，既に 50 年間の蓄積データを有する WDC の位置付けは益々重要になると考えられる．

IGY 当時のデータはフィルムや紙に記録されている場合が多い．特にフィルムの場合には長期間の保存により加水分解による劣化が発生し，データ利用が不可能となるケースもある．また古いフィルムには可燃性の素材を使ったものもあり，管理上危険が伴う場合もある．紙の場合にはそれらの問題はないが，経年変化による劣化はやはり生じることとなる．このようなデータは一度失われると二度と復元できないものである以上，早急な対応が必要となっている．

Web 上でのデータ公開や今後のデータ保存に対してもっとも有効な手段はデジタルファイル化であるが，その膨大な量のために多額の費用を必要とするのが現状である．

3.3 デジタルアーカイブの意義の変化

かつて WDC が世界各地に設置されデータの交換を行った背景には，第 2 次世界大戦直後及びその後の冷戦構造から，戦争や天災などによるデータの消失への対策という意味があった．また，データの閲覧のためにセンターを直接訪問する，あるいは複写データを郵送するなど，データ取得の手段が限定的であったために，同規模の WDC が多点に存在する事に意義があった．

近年のインターネット等情報ネットワークの発達により，Web を通してデータにアクセスすることが容易となり，距離と時間の壁が著しく低くなった．このことから，データの交換の意義も大きく変わりつつある．むしろ各地のデータアーカイブを統合して利用可能な分散型データベースの構築など，近年のデータアーカイブ技術の導入により効率的な運用が図れる可能性はある．また，セマンティック Web の応用により，これまで見過ごされてきた，異なる物理量の関係などが見出される可能性もある．

現状，WDC の管理者の多くが地球

物理学の専門家であり，これらの現在利用可能なデータアーカイブ技術の導入は充分には進んでいないのが現状である．今後，地球物理学と情報学の融合により飛躍的な成果が得られることが期待される．

3.4 国際動向との連携

2003 年 6 月のエビアン G8 サミットにおいて，地球観測に関する国際協力強化を目的として地球観測サミットと呼ばれる閣僚級会合開催が合意され，以来 4 度開催されてきた．この実行組織として，Global Earth Observation System of Systems (GEOSS)が設立され現在に至っている．我が国ではこの枠組のもと，大規模地球観測データアーカイブの検討・構築等が進められている．

GEOSS は WDC とは独立に発生してきたものではあるが，WDC の長年に亘るデータの蓄積は GEOSS の活動にも寄与するところが大きいと期待される．また，GEOSS の展開は，地球観測データアーカイブの重要性を再認識させることともなり，WDC の活動にも良い影響を与えると期待される．両者の連携により，効果的・効率的な活動に展開する事が重要である．

その一方で，2008 年には ICSU は WDC と FAGS の統合を検討し，新たな枠組みとして WDS（World Data Service / System）構想を打ち出した．この変革がこれまでの WDC の活動にどのような影響を及ぼすかは不明であるが注視を要する．

4. まとめ

1957 年に設立された WDC は地球観測データの交換・保存・公開に大きな役割を果たしてきた．長期に亘るデータの保存は，気候変動などの関心が高まるに連れてその重要性が増している．その一方で WDC の運営は各機関の努力に任されている場合が多い．現在，地球観測データの重要性が再認識されていることもあり，WDC の位置付けは改善されるべきである．

謝辞

本編の記述に関し，京都大学荒木徹名誉教授，家森俊彦教授，名古屋大学渡邊尭教授の御助言を頂いたことをここに感謝します．

参考文献

[1] 荒木徹：「World Data Center for Geomagnetism, Kyoto の歴史」，地磁気センターニュース No.73，京都大学地磁気世界資料解析センター，2002 年 5 月 30 日．

[2] 高橋寛子，栗城功：「イオノグラム自動処理システムの開発１．システムの概要」， 通信総合研究所季報 p.1-4, Vol.35, No.174, 1989.

[3] 永山幹敏，野崎憲朗，加藤久雄：「イオノグラム自動処理システムの開発２．イオノグラム伝送システムのハードウェア」， 通信総合研究所季報 p.5-12, Vol.35, No.174, 1989.

[4] 野崎憲朗:「イオノグラム自動処理システムの開発３．電離層観測機側端末での画像処理とモニタ機能」, 通信総合研究所季報, p.13-20, Vol.35, No.174, 1989.

[5] 加藤久雄, 野崎憲朗, 長山幹敏:「イオノグラム自動処理システムの開発４．パソコン通信によるイオノグラムの伝送」, 通信総合研究所季報, p.21-24, Vol.35, No.174, 1989.

[6] 猪木誠二, 加藤久雄, 吉田實:「イオノグラム自動処理システムの開発５．主計算機での電離層データ処理ソフトウェア」, 通信総合研究所季報, p.25-32, Vol.35, No.174, 1989.

[7] 吉田實:「イオノグラム自動処理システムの開発６．電離層パラメータの自動読取り」, 通信総合研究所季報 p.33-40, Vol.35, No.174, 1989.

[8] 猪木誠二, 小泉徳次, 皆越尚紀, 吉田實:「イオノグラム自動処理システムの開発７．電離層パラメータの自動・目視読み取りの比較」, 通信総合研究所季報, p.41-50, Vol.35, No.174, 1989.

[9] Nakamura, M.I., T. Maruyama, and Y. Shidama : “Using a neural network to make operational forecasts of ionospheric variations and storms at Kokubunji, Japan”, Earth Planets Space, 59, 1231-1239, 2007.

[10] Ulich, T., M. A. Clilverd, and H. Rishbeth : “Determining Long-Term change in the Ionosphere”, EOS, Transactions American Geophysical Union, 84, 52, doi:10.1029/2003EO520002, 2003.

[11] Ulich, T., and E. Turunen : “Evidence for long-term cooling of the upper atmosphere in ionosonde data”, Geophys. Res. Lett., 24, 9, 1103-1106, 1997.

デジタルアーカイブと文字コード
Character Code for Digital Archive

小川恵司 [1*]
Keiji OGAWA

*1 凸版印刷株式会社
Toppan Printing Co.,Ltd

〒112-8531　東京都文京区水道 1-3-3
E-mail: keiji.ogawa@toppan.co.jp

1．はじめに

グーテンベルクが 1447 年に活字を用いた印刷技術を発明したことにより，聖書を始め種々の情報を広く世の中に伝えることができるようになり，それ以降文化文明が大きく発展することになった．更にコンピュータの出現により，その印刷技術はデジタルに移行することになり，情報革命の一翼を担うことになる．

コンピュータで文字を扱うには，文字のイメージをデジタル化するだけではなく，文字にコードを付ける必要がある．日本の印刷関連業界において，その印刷技術がデジタル化に向けて動き始めたのは 1970 年代の初期であり，まだ規格化された文字のコード体系は存在せず、印刷会社，新聞社，コンピュータメーカーなど独自のコード体系を構築し，クローズな環境で利用されてきた．日本語のテキストを正しく交換させることを目的に，いわゆる第１水準，第２水準と非漢字という形で文字コードが JIS 化されたのは 1978 年である．しかしながら，テキスト情報の正確な保存と伝達という点では，特に文字によって支えられている文化（書籍，史料等）をデジタルでアーカイブし，広く後世まで正確に伝えてゆこうと考えると，これ以降いくつかの問題が発生することになるが，ようやくスタート地点に立ったという状況である．

デジタルアーカイブとは，貴重なものを正確にありのままにデジタルで保存するという意味で捉えられることが多い．しかし，ここでは情報の保存や伝達のためにデジタル化することと広く捉えさせていただく．

2．英字（アスキーコード）の問題

現在インターネットの普及により，どこの国からでも平等に情報を得ることができるようになってきた．しかし，ひとつの落とし穴がある．例えば，日本から“US$1.00=¥108.11”という為替情報を配信したとしたら、アメリカやフランスや中国の環境では以下のように表現されてしまう。

アメリカ：US$1.00=＼108.11
フランス：US$1.00=ç108.11
中国　　：US¥1.00=＼108.11

これは 1962 年に ANSI(米国規格協会)が制定したアスキーコード（7bit コード）には，国別に指定できるローカライズ機能があり、一部の記号類は各国によって異なる文字が割り当てられているからである．ちなみに私はＨＰ製のパソコンを利用しているが、キーボードの右下にある“＼”のキーを押しても表示されるのは“¥”である．

3．日本語（JISコード）の問題

1978 年に制定された日本語の文字コード「情報交換用漢字符合 JIS C 6226」は，常用漢字表の公布、人名用漢字別表の施行等を受け，1983 年に大幅に改正された．改正の内容は，文字の追加，異体字の入れ替え（第１水準と第２水準間で 22 組の漢字），字形の変更（約 300

文字）であるが，印刷会社等の情報の保存や伝達を行っている者にとって大きな問題となったのは，異体字の入れ替えと字形の変更である．

この改正により，今まで蓄積してきたデータは従来のフォント環境と新しいフォント環境で表示される文字が異なり，それぞれの環境を把握して適切な文字の変換処理を行わなければならない．例えば，“壷”と従来環境で入力されたものは新環境では“壺”となり，“壺”と従来環境で入力されたものは、新環境では“壷”となってしまう．その他、字形が入れ替わった文字は以下の通りである．

鯵－鰺	頚－頸	涛－濤
鴬－鶯	砿－礦	迩－邇
蛎－蠣	蕊－蘂	蝿－蠅
撹－攪	靭－靱	桧－檜
竈－竃	賎－賤	侭－儘
潅－灌	砺－礪	藪－藪
諌－諫	梼－檮	篭－籠

また，“鷗”は字形の変更に伴い“鴎”となり，“鷗”は外字扱いとなる．やはり“森鴎外”では味気なく，“森鷗外”と表示させたいものである．その他に例示字形が変更されたものは、啞→唖　濵→浜　麵→麺　葛→葛　などである。

さらに最近では、常用漢字表にない漢字について印刷標準字体が国語審議会から提示されたのを受けて、JIS コード（JIS X 0208 を拡張した JIS X0213）も 2004 年に改正された．変更点は 10 文字の漢字の追加と，168 文字の例示字形の変更である．この変更により“葛”の文字は 1978 年に初めて JIS コードが制定された時の字形に再び戻ってしまったことになる．

Windows Vista では、この改正点を反映したフォントセットを標準として搭載したため，Windows XP で入力したデータを Windows Vista 上で表示すると異なる字形の文字が表示されることになる．

この結果，例えば，東京都葛飾区のホームページを XP で見ると左上のロゴ（画像）は“葛”で本文中（テキスト）では“葛”となっており，ちょっとおかしな感じがする．しかし、Vista で見ると両方とも“葛”の文字となり，葛飾区はこの新しい環境を歓迎しているのではと思う．逆に奈良県葛城市のホームページを XP で見ると左上のロゴ（画像）も本文中（テキスト）も“葛”になっているのに，Vista では本文中が“葛”に変わってしまう．自分の自治体の文字を葛飾区は“葛”であると主張し，葛城市は“葛”であると主張しているが，現状の一般的な環境では両者を同時に満足させることはできない．

4. 多国語化（UNICODE）の問題

情報に関する国境の壁が取り除かれ，フォントも多国語対応をひとつの目的として，1991 年に UNICODE が制定された．しかし，この規格にもいくつかの問題点が存在する．

第１は，日本，中国，台湾，韓国で使われている漢字について，字形が全く異なるにも係わらず，ひとつのコードに割り付けられていることである．例えば，日本語の“骨”と中国語の“骨”は同じコードである．したがって、日本国内では日本の字形に基づき UNICODE フォントセットが作成され，中国国内では中国の字形に基づき UNICODE フォントセットが作成されることになる．すなわち各国共通の UNICODE フォントセットの実現は難しく，日本語と中国語の文をひとつの文章内に共存させる時や，日本語の環境下で中国語の文章を表現させるには特別な仕掛けが必要となる．

第２は、多分今後も増え続けるフォントセット（現在の収容文字は約 6 万字で約 111 万字まで収容可能）を，誰が整備してゆくのかという点である．当然，ある程度美しい文字でフォントセット全体のデザインコンセプトが統一されている必要がある．

現時点で我々の回りで，文章を書いたり情報を閲覧したりするのにどのような環境が多いのかと考えると，多分 Windows XP とＭＳ明朝の組み合わせであると思われる．

Windows XP は内部的には UNICODE に対応しており，ＭＳ明朝は多国語化され

たフォントセットとなっている．しかし，UNICODE で定義されている文字を全て持っているかというと，確かにアラビア文字やタイ文字など様々な言語に対応した文字が含まれているが，ラオス語やマラヤーラム語（インドのケラーラ州の公用語）の文字は登録されていない．

また，漢字の部分を頭から 32 文字を打ってみると以下のようになる．

一丁丐七丄丁丆万丈三上下丌不与丐
丐丑丑专且丕世丗丘丙业丛东丝丞丢

よく見ると，中国固有の文字は細く，全体的に若干大きく，下に寄ってデザインされている．同じ漢字というグループであり，同時に使用されることもあり得るので，デザインコンセプトが統一されていることが好ましい．

以上のように，非常に多い字種に対してデザインの統一を図り，品質の良い文字セットとして整備することは，多大の負荷を要する作業である．将来に向けて誰が責任を持ってこれを行ってゆくのか，大きな課題である．

５．外字の問題

仮に理想的なフォントセットが用意されたとしても，常に外字に対するニーズはある．有名なのは，“高”に対する“髙”（但し，日本語の JIS コードでは“高”と“髙”は同一の文字とみなされているが，UNICODE では“髙”にも別の文字コードが割り振られている）や“吉”に対する“𠮷”である．このような文字は人名や地名に多く存在している．

また，JIS や UNICODE の規格書を見ると，それぞれ存在の意味はあると思われるが，一般の人が見てもよくわからない図形記号が登録されている．しかしながら，それら以外の図形記号が書籍や雑誌では多く使われており，全て外字として扱われている．余談ではあるが，アップルコンピュータの“りんごマーク”は，Macintosh のフォントセット内に外字として登録されている．

規格上に定義されていない文字については，フォント作成者や個別のユーザーが，文字が割り当てられていない領域に外字として勝手に登録しているのが現状であり，その外字は極めて限定されたクローズな関係者間でしか伝えることはできない．“髙”や“吉”などの外字を作成して文章を執筆した人は，この文字で自分の思いを伝えたいと考えていることは当然であろう．現状，文字を画像としてテキスト中に貼りこむ方法や，文字を埋め込んだＰＤＦを作成する方法などがあるが，根本的な解決にはもう少し智恵が必要である．

６．デジタルアーカイブにおける文字の問題

以上のことを踏まえ，書籍や史料などをテキスト情報としてデジタルアーカイブする際の想定される問題点は，以下の２点に整理される．

第１は，どの国からでも，いつの時代になっても，同一の文字情報が扱える環境が存在しないということである．地域が異なればその地域に合わせてカスタマイズがなされたフォントセットが存在するし，規格が変更されれば，新しい規格に沿うようフォントセットが修正されてしまう．

第２は，規格外の外字を扱う共通化されたルールがないことである．文字の表示のみに限定すれば，前項で述べた方法を用いればよいが，“吉田”ではなく“吉田”を検索したいという要望には応えられない．

このような現状において，テキスト情報として記述されたものを保存し，地域の異なる人や後世の人に正確に伝えてゆくにはどうしたらよいのだろうか．仕方なく，紙面全体をスキャナで取り込んで画像としておくのが現状ではないだろうか．この場合は保存された中身について検索を行いたいという要望への対応は完全にあきらめており，利活用の点を考慮すると，やはり画像としてではなくテキスト情報として蓄えておきたいものである．

百歩譲って紙面全体を画像として保存したとしても，メタデータとして記述さ

るタイトルや著者名，要約などにも同様の問題が存在する．著者名としての“森鷗外”は，メタデータ中も“森鴎外”ではなく，やはり“森鷗外”であって欲しいと思う．

最善の手法は，デジタルアーカイブを行うフォント環境を把握し，その環境を変更しないことであろうか．情報の受け取り側でその環境に対応しなければならないという問題は残るが，少なくとも蓄積されたデータのよりどころは明確である．現時点において完璧な解決策が存在しないのが残念である．

7．今後に向けての期待

文字は情報を伝達する役割を担っているが，それ以上に文化を伝達する役割を担っていると考える。確かに“亜細亜の森鴎外”と書こうが，“亞細亞の森鷗外”と書こうが，その表面的な意味を伝えるうえでは関係ない．しかし，“亞細亞の森鷗外”という文字列には明治という時代の雰囲気や文化なども感じることができる．文字は時代とともに，その影響を受け変わっていくものであり，その時代に使われた文字を，デジタルの中でも普通に利用できる環境を残してゆく必要があるのではないだろうか．デジタルアーカイブのことを考えるとなおさらであり，以下今後に向けて思うことを述べる．

まずひとつは，全世界の文字そして字形の異なる全ての文字が扱える環境が整備されること．それには，書体が異なることによる字形差については充分検討する必要があるが，全ての文字に背番号が体系的に付けられ管理される必要があるのではと思う．東大明朝や文字鏡フォントでは，このような取組みが行われている．そして，たとえ国語政策の改正等の要因があっても一度コードに割り付けられた文字の字形は変更しないという考え方が，デジタルアーカイブにとっては重要である．

つぎに，現状の文字コードの規格はコンピュータに実装することを想定して作成されているが，上記の管理体系と実装とは分離すべきではないだろうか．全ての文字を扱おうとすると膨大なフォントセットを搭載する必要がある．各情報機器は，その能力や目的に応じたフォントセットを搭載し，不足の文字があれば適時ネットから取得するなど，情報機器ごとに最適な仕組みを構築すればよいと思う．例えば，JIS の例示字形については 2000 年のものを搭載してもよいし，2004 年のもの搭載してもよいし，その両方に対応してもよい．ただ情報交換を行うには，フォントセットは前述の背番号とのリンク情報を保持し，この背番号を介することになる．

最後に，全世界の人々が全ての文字を利用できる環境を誰が整備するかという問題である．文字は我々文化人が生活を営んでゆく上で必要不可欠なものである．したがって，電気，ガス，水道，道路，鉄道等と同様に重要なインフラであると考える．権利に縛られない品質が良く綺麗な文字の作成，文字の属性の付加，文字の登録を行う際の判断（同じ字か異なる文字かの判断等），文字の登録作業，文字データベースの管理や運用等を中立の立場で行う必要があり，収益が期待できる事業ではないことを考えると，政府が主導し，各国と連携を取りながら進める事業ではないだろうか．また個別のユーザによって作成される外字を流通させるインフラも必要であろう．

是非とも種々の問題の解決に向けて新しい智恵が出てきて欲しいものである．文字は文化を支えるインフラと考え，もう一度原点に戻り，国が中心となり検討が開始されてもよいのではなかろうか。

参考文献

[1] JIS C 6226-1978 情報交換用漢字符号
[2] JIS C 6226-1983 情報交換用漢字符号
[3] JIS X 0208-1990 情報交換用漢字符号
[4] JIS X 0208-1997 ７ビット及び８ビットの２バイト情報交換用符号化漢字集合
[5] JIS X 0213-2004 ７ビット及び８ビットの２バイト情報交換用符号化拡張漢字集合
[6] JIS X 0221-1995 国際符号化文字集合（UCS）

印刷とクロスメディア

Printing and Crossing-Media

白鳥　裕
Hiroshi SHIRATORI

大日本印刷株式会社　Ｃ＆Ｉ事業部ＩＴ開発本部 第３開発室
IT Development Division, C&I Operations, Dai Nippon Printing Co., Ltd.
〒141-8001　東京都品川区西五反田３－５－２０
E-mail:shiratori-h2@mail.dnp.co.jp

情報知識学会は 1988 年に設立され，今年，20 周年を迎かえた．大日本印刷は学会設立以来, 法人会員として参画しているが，「印刷」とデータ・情報・知識・文献などを体系的な学問とする「情報知識学」は非常につながりの深いものであると改めて考える．

7 世紀頃の中国を起源とする印刷は，1445 年頃にドイツのグーテンベルクが鉛合金活字，活版印刷機という印刷技術を発明したことにより大量で高品質に複製することを可能にしたとされている．その後「42 行聖書」やいろいろな書物が印刷されるようになり，多くの人々に情報，知識の伝達がなされた．

印刷技術は羅針盤，火薬と共に「ルネサンス三大発明」の一つにあげられているように，情報を複製し伝達させる印刷メディアとして人間の知識文化に欠かせない重大な発明であるといえよう．

グーテンベルクが印刷技術を発明してから５６０年以上が経過しているが，この間印刷技術は大きく進歩している．印刷技術は大きく分けるとプリプレスといわれる版を作るまでの工程とプレス（印刷）工程の２つに分けることができる．グーテンベルクの時代の鉛合金活字はプリプレスであり，活版印刷機はプレスである．

プリプレス技術は日本では 1970 年代はじめに CTS (Computerized Typesetting System)というコンピューターを使用した組版システムが実用化され，大量の文字情報の処理が効率的にできるようになった．それまでは手動写植機やそれを自動化した自動写植機あるいは金属活字を職人が組んでいたが，CTS を利用することで原稿を並べ替えたり，データを保存することができるようになり，原稿を項目毎に入稿して処理したり改訂を繰り返すような辞典/辞書等には最適であった．

広辞苑（岩波書店）は第三版（1983 年出版）でこの CTS を利用して制作され，このデータを利用して CD-ROM 版も刊行されている．最新の第六版 （2008 年１月刊行）ではマスターデータベースに XML が採用され，語義の要素の変更や追加の柔軟

性を持たせることで，より情報の展開（印刷，電子辞書，携帯辞書など）が可能となった．

1985年にはDTP (Desk Top Publishing)が誕生した．それまで専門の技能や高価な専用のシステムを必要とした文字や画像の編集，レイアウトをパソコン上で専門の技能が必要なく簡単に行えるようになった．それ以前にはワープロで執筆したテキスト原稿がフロッピーで入稿されてはいたが，日本では1990年代にDTPはプリプレス工程をフルデジタル化すると共に，これまで印刷業者が行っていた編集，レイアウト業務を編集者やデザイナーが行うことも可能になった．これは，その後の情報発信のパーソナル化につながっている．

プレス技術は，オフセット印刷やグラビア印刷が誕生し，さらに大量，高品質，カラー印刷化が進んだ．また，版が不要なデジタル印刷による少量，高品質も実現されている．

ほんの一例ではあるが，このようにプリプレス技術，プレス技術の進歩により，大量の情報を高品質で効率的に印刷メディアにすることができるようになった．

ところで情報知識学会が設立されてからのこの 20 年で特筆すべき情報革命は，インターネットの出現である．1993 年に新しい通信メディアとしてインターネットの商用化が開始された．グーテンベルクが印刷技術を発明してから今日までの間，ラジオやテレビなどの放送メディア，電子出版などに利用される CD-ROM や DVD-ROM などのパッケージメディアが登場したが，インターネットほど情報伝達にインパクトを与えたメディアは，他にはないのではないか．

インターネットは情報発信，同時性，双方向，保存といった特徴を持ち，ポータルサイト，コンテンツ配信，電子商取引などのビジネスやブログ, SNS(Social Network Service）などのパーソナルな情報発信の場として必要不可欠な情報伝達メディアとなっている．

このようにインターネットが新たな情報伝達メディアとして普及しているが，印刷業界には以前からクロスメディア展開の考えがある．印刷データを他メディアに流用したり，ひとつのデータを印刷メディアや他メディアに利用する ワンソースマルチユースの考えで，情報を効率よく生成することである．その他のメディアの重要な対象はインターネットである．

インターネットと印刷メディアの違いのひとつに双方向性がある．インターネットの Web ページで ユーザーは インタラクティブに情報の入力や検索が可能となる．これは逆に Web ページは豊かな表現力や機能的で操作性の高いユーザービリティが重要となってきていることを意味し，この仕組みを表す概念として RIA（Rich Internet Applications）がある．RIA を実現する技術として AIR や Flex，Flash（以上 Adobe）や Silverlight（Microsoft）, Ajax などがあるが，DTP のページ記述言語「ポストスクリプト」を開発した Adobe 社がインターネットの Web ページ技術においても中心となっていることが分かる．

今日，人は，何か情報を得ようとするといろいろなメディアを利用する．例えば，どこかに旅行をしようと考えた時に，放送メディアであるテレビでその場所を知り，紙メディアである雑誌でその見所を確認し，通信メディアであるインターネットの

Webページで宿情報を確認・予約し，携帯電話で新幹線のチケットを購入，といった具合である．また，このようにメディアは予約や販売といったサービスを提供するチャネルにもなっている．

情報は今後，ますますいろいろなメディアあるいはチャネルに展開されていくものと考えられるが，そこで重要となるのは，情報活用における利便性である．印刷業界のこれまでのクロスメディア展開は，他メディアを生成することを主としてきた感があり，利用するためのメタ情報の生成，管理も意図したクロスメディア展開という面では不充分であった．

インターネットはまだ十数年の歴史しかないが，印刷メディアが500年以上に渡って技術が進歩し，醸成されてきたように，情報の蓄積，検索，表現，権利管理といった情報活用の利便性を図る技術が進歩していくことは間違いない．それに合わせて「印刷」もメタ情報の生成，管理を行い，情報活用の利便性を意図したクロスメディア展開を進めていくことがますます重要となってきている．「情報知識学」はこういったことを進めるうえで，非常につながりの深いものである．

モバイル情報アクセス今昔:情報の消費者主権のゆくえ
Mobile Information Access, Past and Present: Direction of Information Consumer Sovereignty

根岸正光*
Masamitsu NEGISHI*

＊ 国立情報学研究所
National Institute of Informatics
〒101-8430 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2
E-mail: negishi@nii.ac.jp

1 情報アクセスとは

情報の入手には，自然に耳に入ってくるといった受身の場合もあるが，大抵は程度の差こそあれ，積極的意図的な収集活動を行って，これを手に入れることになる．これを「情報アクセス」と称し，いつ頃から日常語化したのか分からないが，そう古いことではないように思う．

オンライン・データベース—筆者の実感，経験から推し量るに，これには 1970 年代の「オンライン・データベース・サービス」の出現が大きな契機になったものと思われる．この場合データベースとは，文献抄録などを収めた二次情報データベースで，これをオンラインで検索して一次情報の存在を確認してから，例えば図書館などで，改めてその文献の所在を確かめて，これを借り出し（アクセス）て，ようやくその情報本体を入手するという，多段階の作業を伴う．そこでは，いかにも情報にアクセスしているという実感が出てくる．

業界専門用語—図書館方面では開架式，自由接架（open / free access）といった専門用語としての「アクセス」が以前からあったが，あくまで業界用語にとどまる．また，コンピュータ関連では，メモリー・アクセス等々，コンピュータの動作に関わる言葉としてアクセスは初めから使われていたが，これも専門用語である．

コンピュータのオンライン・システムは，銀行，航空・鉄道等々，各種の業務用として古くからあるが，これは専門の担当者が専用の端末を操作するという体裁で，定型的な業務処理用である．銀行システムでは，比較的早期に ATM と称する一般用の端末を開発し，利用者に直接操作してもらうシステムを稼働させた．

図書館でも図書館機械化の過程で，一般利用者が操作する目録検索端末を用意するようになった．これを OPAC (Open Public Access Catalog)というが，このアクセスは先の「開架式」の延長で自然に用いられたのであろう．OPAC はやはり図書館用語で，それを使っている利用者はそれが OPAC と称されるものとは知らずに使っている．つまり ATM にせよ OPAC にせよ，一般利用者からみた場合，アクセスという用語とは直接関係がない．

日常語化—ところで，現今，会社や学校などのホームページをみると，そこへの行き方を示す案内図など，以前は「交

通案内」といっていたものが，今ではほとんどが「アクセス」と題されている．カタカナ語のはん濫を云々するのは別として，アクセスなる言葉が，コンピュータや情報関連を超えて，日常語として普及したことの一端を示す例であろう．

情報アクセス—さて「情報アクセス」という語感は，普通の人がコンピュータを端末として操作し，所望の各種の情報を自在に入手できるような,ここ 10 年位の情報環境に至って初めて実感されるところになったと考えられる．さらに，この端末は，昨今ではもはやパソコンではなく携帯電話になり，モバイル・アクセスが主流になっていることも興味深い．以下，こうした現況に至る過程を振り返りつつ，今後の課題を考えてみたい．

2 有線モバイルから無線モバイルへ

筆者がこうした情報アクセスの世界に直接関与するようになったのは，1970 年代中頃に化学文献データベースのオンライン検索システムの開発に参加させてもらってからである．このプロジェクトは本学会元会長の藤原鎮男先生，現監事の山本毅雄先生が主導されていたもので，その成果として「わが国初の大規模オンライン・データベース検索システム，TOOL-IR」が運用に至った．

低速通信環境—この当時のアクセス環境は，300 ボーの音響カプラーを備えた端末専用機を使って，普通の電話機からセンターの大型コンピュータを呼び出し，各種のコマンドを送って操作するもので，上記のデータベース検索システムでは数種のコマンドを用意し，これで検索指示を与え，結果を表示させるという方式であった．何分通信速度が遅く，3 分 10 円程の電話料は利用者負担であるから，やりとりされる情報量は必要最小限に極力圧縮するような設計を行った．「インタラクティブな検索」とはいっても，極めて緊張度の高い，あくせくとした対話ではあった．

パソコン通信—1985 年頃になると，全く別系統のオンライン・システムとして「パソコン通信」がひろがり始め，草の根 BBS に加えて，富士通系の Nifty や NEC 系の PC-VAN (Biglobe)等，大手がこれに参入してきた．パソコン通信は，端末にパソコンを用い，モデムを介して電話線とつないでセンターにアクセスする方式である．この場合，1985 年に NTT の規制緩和により電話線にモデムを接続することができるようになったのが大きな契機になっている．モデムによる通信速度は，1,200bps から次第に向上し，今では 56kbps に達している．

パソコン通信は，利用者がパソコンに無手順通信ソフトを導入し，センターとの間で文字データのやりとりをするものであるが，画像やプログラムなども，現今の添付ファイルのように文字列データに変換して送受信できる．そこで，写真やプログラムなどの利用者間での交換が盛んに行われたが，要するに趣味娯楽に類するものであった．

電子メール—その中で実用的といえるのは電子メールであったが，これはそのシステムに加入した会員間に限ったメール交換しかできなかった．この点で，大規模なシステムの方が有利であり，パソコン通信業者は全国主要都市にアクセ

ス･ポイントと称する電話接続点を設け，市内通話料金での接続を可能にして，会員の拡大を図った．

有線モバイル―こうした中で，「モバイル」という用語が使われ出したのは，1995年頃であって，モデム内蔵のノートパソコン，PDA，電子手帳などを持ち歩いて，旅先のホテルの電話やモデム接続口を備えたISDN公衆電話機からアクセスして電子メールを送受信するような使い方を「モバイル通信」といい，こういう人種を「モバイラー」というようになった．モバイルとはいっても，今のような無線通信ではなく有線接続であったのである．

一方この頃，インターネットが大学を中心に拡がりだし，電子メールも多く使われるようになった．しかし，インターネットは元来，専用回線によるミニコンの固定ネットワークで，モバイルとはおよそ対極にあった．そこで，パソコン通信のメールとインターネット・メールの優劣が議論されたりもした．モバイルでのメール送受信をしたい人は，パソコン通信にも加入して，インターネット・メールとの使い分けをしていた．

無線モバイル―インターネットはその後の民間開放に伴って，pppによる電話回線接続が普及し，パソコン通信業者はpppによるインターネット接続サービスを始め，次第に「プロバイダー」に転換していった．この中で電子メールはインターネット･メールの方式が標準になり，どのパソコン通信／プロバイダーの会員間でも普通に送受信可能になった．

これら業者はアクセス・ポイントとして，有線電話だけでなく，携帯電話やPHSによる受け口を設けたので，パソコン＋携帯・PHSによる真のモバイル・アクセスが可能になったのである．

3 ケータイ･インターネット

パソコンからケータイへ―1999年にNTTドコモは携帯電話単体によるインターネット接続のサービスを開始した．「iモード」である．これは世界初の試みであり，携帯電話の小さな画面とダイヤル用のテンキーで効果的な利用ができるか懸念もあったが，利用者の支持を得てまたたく間に普及し，他の携帯電話会社もこれに追随するに至った．

その後，携帯電話によるインターネット接続機能は向上を続け，画面は高精細大型化し，フルブラウザーと称するパソコン並の表示機能を持つブラウザーも搭載され，また内蔵カメラではQRコードを読み取るなどスキャナー的利用も可能になり，機能的には殆どパソコンを代替する程になっている．今や若者はパソコンなどにはさわらず，ケータイですべての情報アクセスをこなすといった状況である．

国内ではこうしてモバイル情報アクセスが可能になったが，海外出張の際にはそうもいかず，ホテルの電話から現地の提携プロバイダーのアクセス・ポイントに電話してモデム接続するという状況が続いた．しかし数年前から，携帯電話の国際ローミング機能が普通になってきて，海外でも手持ちの携帯電話を持ち出して，そのままメールの送受信等ができるようになってきて，海外旅行を含めてモバイル情報アクセスが可能になっているというのが現状である．

ガラパゴス・ケータイ—さてこのような「異常な発達」を遂げたわが国のケータイを以て，およそグローバル標準からはずれた「ガラパゴス・ケータイ」であると揶揄する向きも多い．この手の主張では，モバイル・アクセスの本流は，米国式のパソコンやPDAによる無線LANサービスであり,またPDAに携帯電話機能を内蔵させたスマートフォンであるということになる．

PHS（これもわが国独自の方式であるが）唯一の生き残りであるWILLCOMでは，早くからキーボードを備えたスマートフォンを発売し，一部「モバイラー」に歓迎された．また，携帯電話会社もこれまで米国製スマートフォンをビジネス向けとして販売していたが，最近に至り一般利用者向けに販売を開始した．これには，今年から国内でも発売された，新たな形態のスマートフォン iPhone の影響があるようである．もっとも高機能ケータイの普及したわが国では，その売れ行きも思わしくないとのことである．

ともあれ，今や通勤電車の中では，多くの人がケータイを片手に何やら画面に見入っている．ゲームとかワンセグ・テレビもあるようだが，メールの送受信やニュース受信をしている場合も多いと思われる．通信速度も下り公称最大7.2Mbpsとなり，今や情報端末としての携帯電話の優位は決定的であり，当然ながらこれはモバイル情報アクセスである．

4 アクセスから着信待ち受けへ

高速モバイル常時接続—こうしてケータイによるモバイル情報アクセスが深化普及する中で，そのアクセスに大きな変化が見られる．パソコンなどの場合は，利用者側でともかくそのパソコンを起動しインターネット接続を開始しなければ通信は行えない．一方，ケータイでは常時電源を入れて待ち受け状態にしておくのが本来であるから，すなわち高速モバイル常時接続の環境にあるわけである．

そこでは，ニュースその他，各種の情報配信サービスが可能で，これに登録しておけば,情報は自然に配信されてくる．もはや利用者側から能動的に「アクセス」する必要はなく，ただ着信を待っていればよいというわけで，情報にアクセスするという感覚自体，既に旧世代のものになったかのごとくである．

情報の消費者主権—情報配信サービスは誠に便利であるが，それだけに，自ら意図的に情報にアクセスし，評価選別して受容するといった積極的な情報収集活動は衰えがちになる．そこではお仕着せの情報を受け取るだけで満足してしまうといった状況が生まれてきているのではないかと危惧される．しかも情報サービスは，グーグルのように広告費で賄われる無料サービスが主流になっており，これも併せて気がかりである．

ケータイ文化の中で育った若年層の情報行動について，情報配信業者側では先刻精緻なマーケティングを行っているであろう．これに対して，情報の需要者としての消費者主権をどのように確保してゆくべきか，このあたりも今後情報知識学が取り組むべき重要課題と思われる．

情報と知識

Information and Knowledge

安永尚志
Hisashi YASUNAGA

人間文化研究機構
National Institute for the Humanities
〒105-0011 東京都港区芝公園3-1-1
yasunaga@nihu.jp

1 祝う

情報知識学会の 20 周年をお祝い申し上げます．言うまでもなく，この間の社会全般における情報技術の進展とその受容は凄まじいものであった．本会は，基礎から応用に至る諸課題に時機を失うことなく取組み，多くの成果をあげてきた．各種の活動を通じて，多方面へなし得た貢献は高く評価されるものである．とりわけ，SGML や XML の啓蒙普及活動並びに研究開発活動は，情報技術分野における先導的な活動であり，高い評価はもとより，果たした役割は特筆される．

当然であるが，本会の果たしてきた役割と成果は，会員諸氏の努力以外の何ものでもない．

ところで，本会のこれからを眺めたときに，少々不安も抱く．裾野は広いが規模が小さい点である（会員数 300 名程で推移）．人文社会科学から理工学全般に及ぶことが，最大の特徴であり強みでもあるが，個々の専門領域が小さい．したがって，個別領域での成果をあげ，先導性を確保することは一般に難しい．言わば，専門領域での人不足である．

そこで，分野横断的な課題で勝負ということになろうか．これは，大きなメリットであり，本会の今後をも示唆する．言換えれば，異分野間のコラボレーションである．例えば，最近はよく文理融合と言われるが，融合による新たなパラダイムの発見と推進である．実際に，このような観点を裏付ける成果も多い．本会が評価され，期待されるところではないだろうか．つまり，本会以外には対応できる組織はそれ程多くないと言える．チャンスなのである．

なお，蛇足ながら，規模の問題は本会運営にとっては大きな課題でもある．

2 情報知識を考える

ここで，少し話題を転ずる．

新たに問うまでもなく，本会は情報と知識に関わる学会である．しかしながら，「情報」と「知識」の個々を対象とする学会かと言うと，単純にはそ

うとも言えないようにも思える．それでは，複合した「情報知識」という新たな命題に関わる学会かというと，これも断定はできないようにも思える．未だに判然としないが，少し考えてみたい．ただし，極めて個人的な見解かも知れない．

まず，本会の諸々の広報を調べてみた．

「情報」と「知識」であるが，これらが実は明確に定義されていないようだ．本会の出版物やホームページをみても，情報や知識そのものについては触れられていない．用語としての意味，定義，あるいは語源などが未定のようである．また，相互の関連も明確ではない．

本会のホームページの活動内容の概要の中で，本会の業務の１つに「データ・知識・情報の本質に関わる理論，その応用課題などに関する研究交流の場の提供」とある．情報や知識は，既存の概念として先験的に与えられ，使われている．なお，情報や知識は，全く当り前の用語で殊更に定義する必要はないのかも知れない．

ここでは，あえて20周年であることから，これからの 10 年，20 年をみて，情報とは何か，知識とは何か，また情報知識とは何かという初心を整理しておいてもよいように思う．

さて，他分野などではどうだろうか．情報を冠する学問分野や学協会などは多く，これら分野で独自のとらわれ方がされている．ただ，やはり通念としての情報や知識という用語が前提となっていて，本質的な定義は余り明確ではないように思われる．

3 情報知識を調べる

少し調べてみる．ここでは，知識の源泉は情報であると考える．「情報」とは何かを問うものとする（以下，便宜上命題という）．

人間文化研究機構[1]にある人文科学における研究資源共有化システムを使う．何か知識が得られないだろうか．共有化対象データベースは，2008 年 9 月現在で，国立歴史民俗博物館，国文学研究資料館，国際日本文化研究センター，総合地球環境学研究所，国立民族学博物館の 5 機関で（以下，それぞれ歴博，国文研，日文研，地球研，民博という）が持つ，104 種である．

また，これらは 6 種類のカテゴリに大別されている．所蔵資料目録，本文・フルテキスト，画像・映像・音響，所蔵図書・雑誌目録，研究文献目録，および事項・ファクト（以下，適宜略記する）である．

「情報」と「知識」の語源からみてみよう．統合検索システムの全項目検索（any）で「情報」を入れてみると，33 種のデータベース（以下，DB）がヒットした．レコード数では 20,278 件である．内訳は，歴博 13DB 中 1,382 件，国文研 11DB 中 3,728 件，日文研 3DB 中 35 件，地球研 2DB 中 397 件，民博 4DB 中 14,736 件である．

一方，カテゴリ別では，資料目録 9 DB 中 1,370 件，フルテキスト 1DB 中 8 件，画像 DB はヒット無し，図書等目録 5DB 中 10,625 件，文献目録 10DB 中 8,237 件，ファクト 8DB 中 38 件である．

検索結果33DBを通覧してみると誠に興味深い．大半の25DBが目録などの2次情報系DB，残り8DBが事項などの0次情報または1次情報系DBである．検索結果 2 万レコード余を全て精査したわけではないが，「情報」の語源に関わるレコードは得られなかった．ただし，ファクト系8DB中38レコードには，「情報」の用例がいくつかある．これについては後述する．

人文科学における情報の概念を探す試みは，これらの情報源からは得られそうもない．当り前ではあるが，これが分った．

何故か．理由はいくつか考えられる．

１つは，これらのデータベースは人文科学分野の一般的学術用語や概念を規定していない．所蔵資料などに関わるデータベースを除いて，大半が研究機関などに所属する研究者が個々の専門領域で独自に構築した専門データベースである．つまり，この命題に解を与えるデータベースは，この研究資源共有化データベース群にはないことになる．

すなわち，まだまだデータベースは不足している．翻って，生涯教育や教育研究に活用できるおよび活用すべきデータベースとしては，質量共に圧倒的に不足している．理由は，これらを作る諸々の環境が未整備なことに尽きる．例えば，作っても評価されないなども大きな要因の１つ．

２つ目は，メタデータにあるかも知れない．

この統合検索システムでは，各データベースの項目を DCMES (Dublin Core Metadata Element Set) に基づき，マッピングし構築されている[2]．その全項目 (any) では，恐らくタイトル，主題，内容記述項目辺りのキーワードからヒットしたケースと考えられる．つまり，この命題の意図する事項としてのヒットかどうかを推定することは難しい．

そこで，絞り込みを行う．そのための検索項目は 6 種類用意されている．ここでは，ファクト系として「人・物・時・所」検索を使う．メタデータとして，Dublin Core を基に，人，物，時，所の 4 項目にマッピングされている．その「物・事」項目に，「情報」を入れる．なお，他の検索項目は，「名称・作者・主題」，「詳細」，「Dublin Core」，「時空間」がある．

検索結果は，18DB，898 件に絞られた．ファクト系 DB も，6DB 中 10 件となった．

この統合検索システムでは原データベースに辿り着ける．例えば，土偶 DB（歴博）中 1 件ヒットした．原データベースの内容は，関連資料としての掲載紙名称中の「…文化財情報…」によるものであった．また，近代文献情報 DB（国文研）中 1 件ヒットした．明治期の広告書「情史抄」中の記事である．1879 年（明治 12 年）4 月 14 日の東京日々新聞の広告記事で，「……〇情報……」という用例がある．残念ながら，記事の全文ではないので詳細は不明であるが，現在のところ「情報」という用語が使われた最初期の事例でもある（研究資源共有化システムにおける）．

さて，ヒットしたファクト系データ

ベース 18DB のうち残りの 12DB 中 888 件は，文献資料などの目録である．タイトル中に情報という語を含むケースである．例えば，日文研の「日本研究」DB では，タイトル「……西洋舶来の書籍情報と徳川日本……」などが典型例である．また，国文研の「日本古典籍総合目録」DB では，11 件のヒットがあるが，例えば「下田米艦情報書（安政元年）」や「京都江戸諸国事情報知録（元治元年）」は面白い．いずれも統一書名であり，現在の名称付与かも知れない．とくに，後者のヒットは情報と言う語のヒットではないが，知的な興味が湧く例だ．

ついで，参考のために書誌的検索である「名称・作者・主題」検索の結果を示しておく．題目などに「情報」があるものは，18DB，6,293 件あった．内訳は，歴博 7DB 中 933 件，国文研 4DB 中 1,215 件，日文研 2DB 中 5 件，地球研 2DB 中 199 件，民博 3DB 中 3,941 件である．

この結果にはこれ以上立入らないが，全項目検索の約 3 分の 1 に絞られている．

4 これから

たいへん残念であるが，上記いずれのデータベースも簡単な索引的な解説はあるものの，原資料や原データそのものをもっていない．したがって，この命題のような問合せには完全には答えられない．そのような深みのある検索技術（例えば，DB 連携の強化，横断検索よりも縦断検索など）の整備が強く望まれるところである．

これらのデータベースでは，明治期以前のレコード中に情報という語はヒットしない．確かに，情報は使われていないようだ．つまり，無かったと考えられる．

情報は，よく知られているように，明治初期に Information の訳語として作られた．本来軍事用語である．「状報」なども書かれ，当初は諜報の意味で使われた．この語が現在の意味でいつ頃からどのように使われてきたかを知ることは興味深い．用例探しも含め，探求は今後の課題としたい．

参考のため，「知識」と「情報知識」の検索結果を示しておく．全項目検索で，前者は 23DB，2,837 件ヒットし，後者は 3DB，5 件ヒットした．主として，雑誌名などによる．

人間文化研究機構の研究資源共有化システムを使って，どこまで知識を得ることができるか試みをやってみたが，検索とその結果の分析はまだまだ不完全である．希望としては，データベースの充実，とくに事実データベースが要る．百科事典的な事項や原典テキスト，テキストデータなどの充実が肝要であろう．

参考文献

[1]　人間文化研究機構の統合検索システム：　http://www.nihu.jp/

[2]　人間文化研究機構：NIHU DCメタデータマッピング規則他，2008.3

[3]　安永尚志：巻頭言「知識の源泉は，．．」，情報知識学会誌，18，1，pp.1-2，2008.2

EUでの研究論文のオープンアクセス化促進のための試験事業について

An European Pilot Initiative on Open Access to Peer Reviewed Research Articles

国沢 隆

Takashi KUNISAWA

東京理科大学理工学部
Science University of Tokyo
〒278-8510 千葉県野田市山崎２６４１
E-mail: kunisawa@rs.noda.tus.ac.jp

研究論文のオープンアクセス化に向けての具体的方策が実現化してきている．すでに本誌2月号で報告したように[1]、米国のNational Institutes of Health (NIH) の資金によって得られた研究成果を査読付き論文として発表する場合には、研究者は論文が公表されてから1年以内に最終原稿電子版をNIHのレポジトリーPubMed/Centralに送付することが義務付けられた[2]．同様のオープンアクセス化が西欧で8月から試験的に導入されることになった[3]．このEUでの仕組みをNIHのそれと比較するとともに、日本の研究者が研究成果の発表に際して直面している問題点を報告する．

西欧ではFP7と呼ばれる7つの研究領域を支援するプログラムが2007年から2013年まで走っている．EU委員会はFP7から補助金を得た研究者を対象として、研究論文のオープンアクセス化のための試験事業を今年の8月から立ち上げた．FP7の中で、このオープンアクセス化のための補助金を得た研究者には次の2点を要求している．

1. 研究成果を査読付き論文として学術誌に発表する場合には誰もが読めるようにオープンアクセスとする、もしくは著者の最終原稿をオンラインレポジトリーに送付する．

2. 送付期限は論文の発表から6か月（健康、エネルギー、環境、情報通信技術の一部、研究基盤などの5つの領域）もしくは12か月（社会人間科学、社会における科学の2つの領域）とする．

この試験事業にはFP7の約20%の資金が投入され、FP7が終了するまで続く．

このように西欧のオープンアクセス化の対象は、NIHの医学・生物学分野と比べて、広い．また、論文の送付先・公開元は、NIHのように機関レポジトリーばかりではなく、商業雑誌のオープンアクセスのオプションを選択してもよい．このため、オープンアクセスによって著者の最終原稿版だけでなく出版社の手の入った雑誌公開版も利用可能となる．

NIHや今回のECの決定により、オープンアクセスの動向はさらに強まるものと考えられる. 実際に、公開費用の著者負担を原則とする雑誌が増えていて、研究者が論文を雑誌に投稿した段階で数十万円が必要な雑誌もある. このため、著者のまわりでは、研究対象から考えてベストな雑誌への投稿を経済的理由からあきらめざるをえないことが起こっている. 本誌2月号で提案したように[1]、我が国でも、予算申請時にオープンアクセス化のための予算を認める措置が緊急に採られるべきである. また、同時に、論文の送付先・公開元となる機関レポジトリーの整備が、NIHのように一括管理とするのか国立情報学研究所(NII)が進めているような各大学図書館を結ぶ分散型[4]にするのかは別にして、必要である.

[1] 国沢隆: NIHのPublic Access方針について: 査読論文の国際的なGenBank化へ向けて、情報知識学会誌、Vol. 18, No. 1, p.58-61, 2008
[2] http://publicaccess.nih.gov/ (2008/10/12 参照)
[3] http://ec.europa.eu/research/science-society/index.cfm?fuseaction=public.topic&id=1680 (2008/10/12 参照)
[4] http://www.nii.ac.jp/irp/

《問》「情報」の原点は何だろう？《答》それは「詩」だ！ —東西の賢人・人文科学・自然科学の知見によって，そう考える—

Q: What is the Origin of *Information*?　*A:* It is Poetry! A Consideration based on the Knowledge of Wise Stages of the Orient and the Occident, and Human and Natural Sciences

藤原鎮男
Shizuo FUJIWARA

本学会元会長・名誉会員，東京大学名誉教授
Former President and Honorary Member of JSIK; Professor Emeritus, The University of Tokyo

1　はしがき

ここでまず，「情報のはじまり」は「ヒトのコミュニケーションにある」と定義する．そうとなれば「情報の原点」探しは，「ヒトのコミュニケーションのはじまり」探しとなる．探した結果は，東西の賢人の考えが一致し，また，その結果が人文科学畑からと自然科学畑からした探求結果と一致した．「原点」がコミュニケーションで同じなのだから，すべてが一致するのは当然なのかもしれないが，東西，それに人文科学，自然科学が同じになったことに筆者は驚いた．

2　情報・情報学の定義と情報の原点

情報学は科学の一分野である．それ故，「科学」を「自然の本質を明らかにする学問である」と定義すれば，「情報学」も「自然の本質解明を目的にする学問」であることになる．そうなると，「情報がそもそもヒトのコミュニケーションで始まった」のだから，「情報学」は「ヒトのコミュニケーションの科学技術の学問である」ことになり，「情報の原点」を探ることは「ヒトのコミュニケーションの原点」を探ることとなる．この意識で本報では古今東西の賢人の足跡からこの原点を探ろうと思う．

結論を先に述べると，筆者は，「ヒトのコミュニケーションの原点は詩である」と立論し，この立論が成立することを東西の古人の著作で示す．さらにはこの実証作業を，人文科学畑(human science)で始め，近代自然科学(modern science)に広げて近代自然科学の出発点であるニュートンに及ぼし，人文科学と自然科学が一致した結論になることを述べる．

「情報」には二面がある．それは，「ヒトのコミュニケーションの内容」に二面があり，文字や言葉や絵画，音楽などのように「実体的」表現の「情報」と，「感情」のような「実体」的にあらわしにくい「情報」があるためである．便宜上，前者を「ファクト的情報」と呼び，後者をそれとの対比上「非ファクト情報」と呼ぼう．

ところで，筆者には，今の情報学の専

門家がしていることは言語,記号,論理,あるいはそれらを処理する機器やシステムに関わること，すなわち，ファクト情報がらみがすべてであることを残念に思う.それで本報では,「非ファクト的情報」を対象とし，その本質は何かを考える.

3 東西の賢人の著作による「情報の原点」の考察

「ヒトのコミュニケーション」はヒトの所為である．ヒトの所為が思考と経験の結果であるとすると,「老人」はヒトの中でもっとも思考と経験を集積した者といえるだろう．そこで，この「老人」がする「コミュニケーション」を先ず考えることにする．とくに「コミュニケーション」と言っても「言葉」だけでなく「老人が発信するものすべてを指す」ものとする．以上のような立論で筆者は以下に「老人の発信」を考える.

先ず，日本の賢人の代表として世阿弥を選び，彼が「老人の発信」をいかに考えたかを見たい．つぎには，西欧の代表としてゲーテを採り対比する．そしてさらに，思考の範囲を世阿弥やゲーテの人文科学畑から自然科学畑にまで拡張したい.

3.1 日本:世阿弥

世阿弥は人間の生態を「神，男，女，狂，鬼」に五分類し，能楽二百余番に描いた．つまり，人間観察の先達だ．その彼は，女性の老いの行方として百歳になった「小野小町」(おののこまち) を,「卒塔婆小町」(そとばこまち),「鸚鵡小町」(おうむこまち),「関寺小町」(せきでらこまち) の三態に描き，その中で「関寺」を最高とした.

「関寺」を最高とすることは現在までの能楽 700 年継続の事実である．700 年継続したということはそれだけ世の中が受け入れて来たということであり，筆者は，この事実は「関寺」が「日本人の心情」の根本を衝いているためだと思う.

少し説明すると,「卒塔婆小町」は墓石に腰掛け，それをたしなめた坊さんをやりこめる「理性」老女.「鸚鵡小町」は帝の和歌を一文字変えただけで「歌の興趣」を一変させた「叙情の達人」老女．どちらも女性の老後の姿として立派である．けれども，世阿弥はそれらを採らず，ただ何もせずじっと座るのみの「無為」の「関寺小町」を推し，世間もこれを可とした.

どういうことなのだろう．考えて思うのは，卒塔婆小町は理性の終点の姿であり，鸚鵡小町は百歳になっても往年の歌道の天才と尊重された栄光を忘れ去ることが出来ない老女．つまり，前者は「理性」，後者は「感性」の代表で，所詮まだ「生々しい人間の域」にある．世阿弥はそういう「人間臭い所を超えた抽象の状態がヒトの発信物として理想的だとしたのではないか．世間がまたそれを認めたのは，日本人の意識の底に「人間臭い域を脱却した状態を理想とする」思いがあるのではないかと思った.

確かに日本や中国では先人が「無の世界」とか「無為の世界」を言い，武道でも「無手勝流」を尊重する.「無」とか「気」というものが存在し,それが世の中の《実態的な「物」や実体的な「事」》より上位の力を持つとしている.「無」・「気」上位の位置づけが世阿弥の結論かと思った.しかし，分かったようで分からなくもあ

った.

3.2 ヨーロッパ:ゲーテ

さて日本に対して外国はどうだろうと思い，世界の文豪のゲーテがどうかと見たら，彼が似たようなことを考えているように思えた．ゲーテに詳しい友人に，「ゲーテが晩年の著作の表題を『詩と真実』としたわけをどう思うか」と尋ねたところ,「ゲーテの著作は全部彼自身の体験談だ．だから，『詩と真実』の『真実』のほうは『その体験談』だ.けれども『詩』は何かな」と言う．そうなると，ゲーテの人生の総括の核心が「詩」となる．世阿弥が「無為」で，ゲーテが「詩」．また分かったようで分からぬことになり，「詩」とは何だろうかとなった.

4 情報の原点:詩

4.1 「詩」:短歌，俳句，川柳

当初，筆者は漠然と「詩とは人間の本質を把み,それを表明する力を持つもの」と思い，これで的に近づいて来た感じで「詩至高」が結論かという気になった.

しかし，それでもなおかつ，それでは何故「詩が至高なのか」が残った.「詩」の本体が分からない．ゲーテが一生を書き,「詩と真実」と表題したからには，彼は「真実」に対比すべき「詩」の存在を意識している．しかし彼はそれを明示しない．明示せぬのは何故だろう．ゲーテの「真実」は「ファクト情報」であるとしよう.となると,「真実と呼ぶファクト」とは「別のもの」の存在を彼は認識しているのだ.ゲーテは勿論詩を書いている.彼がその詩を「詩と真実」の詩に据えているとは思えない.

世阿弥の「無為」，日本人が評価する「無」とか「気」のようなものの存在をゲーテは掴んでいて，それを「詩」としたのではないかと吾人は考えたい．ゲーテの「詩」は十七文字の俳句や川柳が発信する「無形の情報」をさしているのだろうか．となるとやはり問題は「詩」である.それで筆者は「詩」に拘泥する「はめ」になった.

我々が「詩」と呼んでいるものの始まりは「文字」の始まりと前後する．その始まりは，中国の「詩経」らしい．となれば，それは五千年も前だ．だから文明の始まりであり，人類の最古の文字記録だ．かくて,「詩」とは何かにという問題なって，話は加齢の終点などという心細い話ではなくて，文明の起源，つまり，人間の「知的活動」の始まりと，それよりもっと前の人間の本源的な悟性，感性の関わりについての設問になった.

そこで筆者は年来の知己の海洋学者で芸術家のT氏に尋ねた．それもなるべく具体的なほうがよかろうと思い,「ゲーテの「詩と真実」における『詩』は何でしょう」と尋ねた．氏は先に小生に，東洋美術は「削（そ）ぎ」，西洋美術は「足し」だと教えてくれた方である．この教えは吾人が趣味でする陶芸の指針になった．氏は暑中一ヶ月考え，しばらくして待望の返事を下さった．それには在米の比較文学専攻の令嬢まで巻き込まれていた.

氏と氏の令嬢は，ともにゲーテの書名の「poetry を詩と訳したのはだれか」と考え，それは鴎外だろうと推論した．語源に話を持ってゆかれたのには筆者も賛成で，こちらの思案にピッタリ合う．そもそも，作業の始まりが「詩」の「始まり」だから,「詩」の語源探りは良い思案

だ. そうしたら,「詩」の始まりは「詩経」であり,「詩経」が同時に文字, 記録の始まりだということになった. 確かに,「詩経」自身が「詩」なのであった. ここは少し説明が要る.

4.2 「詩」の始まり

中国の「詩経」は日本の万葉集と同じで, 中国の民族, 民衆が生んだ日常生活の「声」であり,「歌」であるらしい. その記録が「詩経」なのだ. (「うたの始め詩経」, 目加田誠訳, 平凡社, 1982 ;「詩経入門」, 趙浩如著, 増田栄次訳, 日中出版, 1988 参照). ただし, この両書の解説は本稿の論調に少し外れる. 目加田解説は詩経の文学的評価に重点があり, 中国の趙浩如解説は,「詩経は人民・大衆のために尊重・評価される」という論調で偏りを感じる.

5 詩経

T 氏のお蔭で筆者は「詩」の起源について知識を得た. 広辞苑によれば「詩の起源」は, 第一に詩経. 中国最古の詩集, 孔子の編, 殷の時代から春秋時代までの詩 311 篇（殷は前 11 世紀まで). 第二にギリシャの詩人ホメロス（前 9 世紀）のイリアス, オデュッセイヤ. 第三に万葉集. 仁徳天皇から淳仁天皇時代（759 年）まで 350 年間の歌である.

T 氏によれば,「詩」の起源とすべきこれらの古典に共通するものは声つまり言葉である. 文字の産まれる前は「言葉は伝承の媒体」であった.「文字」が産まれると, それが記録媒体になった.「詩経」は情報媒体が声から文字に変換した革命期に出来たのである. 本稿が今論じている「詩」はこのときのプロダクトなのだ. だから詩に共通するのは,「声を出して読むと心地よい」ことだ. それは「声」の文化へのノスタルジーで詩へのあこがれが我々にあるのではないかと. 明快！

6 詩の属性

6.1 音声, 詠唱

おりしもこれも高校同級の別の友人から, 先便の「詩至高論」に同感とし, さらに現代人が音読の良さを忘失したと嘆いてきた. 彼は, 新聞社のロンドン支局に長らく勤務し東西にわたる文化観の持ち主である. 彼にはすでに筆者の世阿弥の老人観を通信してあった. 彼の手紙で小生は, かれこれ 20 年も前の類似の経験を思い出した.

ある中秋の名月の晩, 同僚に頼んで各自の専門の「月」を語ってもらった. 英文学, 仏文学, 独文学の月のイメージから物理の月の軌道論までスパンはひろがった. なかで感動したのは, 筆者の研究室に当時滞在中の中国の女流学者による蘇東坡の詩の朗読だった. 嫋々たる音声が酒杯に響く思いであり, 詩は目で読むものでなく, 声を出し, 耳で聞くものだとそのとき痛感したことだった.

もう少し言えば,「詩」は単刀直入に核心を衝く. これと似ているのが「かけ声」,「符牒」だ. こちらは「核心」を「音声」で表す. これに対して,「詩」は「文字」で来る. さらに蛇足すれば,「ひらがな」は文字に由来し,「カタカナ」は「音声の符牒」に由来するようである.「ひらがな」は我が国の千年の歌の世界を育てた.「カタカナ, 符牒」は魚, 野菜の市場で活きているが歌道に相当するものをまだ生ん

でいない．近頃の若者の情報交換のスベを見ると「符牒」依存の気味がある．これが新時代の創世かどうかは分からない．これは蛇足．

以上で「詩」が人の心の深い所からの発露だと分かり，日本，東洋，西洋を問わぬ「ヒトの共感」の媒体であることが理解された．ここまで理解が進んだら，筆者の頭にニュートンが登場した．結果から見るとそれは，世阿弥ないしゲーテという人文科学畑の議論が，近代科学に通底することを証することだった．

今までの議論で，「詩」が「人間の心情表現」の核心媒体だとなった．それが「音声」と「文字」であるという．よかろう．ただし，それは「情緒の世界」，「非ファクト」ののことだ．それが，ここで今，我が思考はニュートンに会い，「ファクト」に向かうことになったわけである．

6.2 「情報学」との接点

「詩」の発見で，筆者は「ヒト」が言葉を得，文字を持ち，「心」を表現して他人とコミュニケートする「詩」が始まったと結論した．これで，非ファクト情報の原点が「詩」だとなった．これは人文科学の世界だ．ならばバランスを考えて「ファクト情報」の世界はどうだろうかである．自然科学をファクト情報の世界とすれば，その開祖はニュートンだろう．このニュートンが世阿弥の「無」，ゲーテの「詩」にあたる何かを考えたかと思ったら，あった．「質点」(point mass)の概念である．

7　ニュートンの「質点」とゲーテの「詩」

7.1 ファクト情報の原点としての「質点」

以上，非ファクト情報の原点が「詩」であると立論し，その結論を固めた．それでは対比されるべきファクト情報はどうだろうかと設問したら，「ニュートン」が答えてくれていたのである．

ニュートンは彼の「物理学」を「質点」の概念で展開した．「質点」の概念で「物質」というこの世で実体を持つ「モノ」の存在が抽象化され，その運動を始めとしてもろもろの近代科学の情報が生まれ，蓄積された．であるから「質点」はファクト情報の原点と言ってよい．ウエブスターの辞書を見ると，《「物質」とは空間に広がりを持つもの》と定義されている．ニュートンは《「物質」の質量を担い，かつ広がりを持たぬ「点」を仮定し，「質点」とした》．

この質点の概念のお蔭で，物体の運動は数式的に解き明かすことが可能になった．実体的な「質量」でなく，空間的な広がりを持たぬ「点」に「物質」の質量が存在するとして，点の質量の運動方程式を書き，その他もろもろの物理学の議論，つまり，会話を成立させることが出来る．空間的広がりがないのだから，五感で「点」に存在するという「質量」の存在を知ることは出来ない．しかし，運動方程式で「質点」の運動は解析できる．

7.2 ゲーテの「詩」

ところがである．筆者には，実にゲーテの用語がこの「質点」を包含しているように思える．蛇足の説明を繰り返せば，ゲーテは「詩と真実」を著述して生涯の軌跡を記した．因みに，「詩と真実」の英訳版は，"Poetry and Truth"で，原書名は，"Aus meinem Leben: Dichtung und

Wahrheit"である．彼の「人生の諸事実」つまり「ファクト」は書名の「真実」で示され，それとは別にその本質，核心にあたるものがあるとし，これを露わにせず，ただ「詩」を表題に据えてその「存在」を指摘したと筆者は理解した．問題はその先である．

筆者は，ニュートンの「質点」の概念が，ゲーテの書名の Dichtung（独和辞書はこの文字に「詩」の訳をつけている）に隠れているとしてよいのではないかと思う．何故なら，ドイツ語の Dichtung はまた，密度＝質量を指すから，このドイツ語はニュートンの「質点」の概念をも包含すると言える．強弁すれば，天才のゲーテは事物の核心を指示する文字が Dichtung であるとし，"Dichtung und Wahrheit" と著作の書名にした．

となると，「情報学」の立場で言うと，我が迷論は「ニュートン・ゲーテ合一」としたくなる．森鴎外が，ゲーテの著作名を「詩と真実」とせずに「質点と真実」としてくれていたら，問題は簡潔に終結したであろうが．

さて，ニュートンは，「自然科学の自然」」を「質点と質量」の表裏で表し，ゲーテは，「人生」を「詩と真実」の合体だと言い，世阿弥は「人」は「動」と「靜」の二面だと言う．情報学は，この世のことは，「ファクトと非ファクト」の二つからなるとする．そうなると，現在の情報学は「ファクト情報」に偏していて，「非ファクト情報」の把握なり，表現なり，あるいは，その科学技術からあまりに遠ざかっていないか．少なくも，「情報学」がなすべきこととしては，「五感になじまぬ非ファクト情報」の本質を目に見えるようにすることにも努力すべきではなかろうか．

妄論をさらに進めれば，この二面論はこれで終わりにならない．まだ先がある．ニュートンの質点と質量の二面はアインシュタインの質量とエネルギー等価説で一体化された．ならばゲーテの「詩と真実」も同様に一体化されるものかもしれないし，情報学の「ファクト，非ファクト」の情報も，何らかの形で一体化されるのかも知れない．「情報学」は「科学の科学」である．であるから，この一体化こそ情報学が目指すべき目標といえるかも知れない．

そこでもう一つ蛇足を添付したい．筆者は本記念誌に別稿「一化学徒の『情報学』の軌跡」を投稿した．これは，筆者の情報学の「ファクト」である．その最終段に，連歌の語彙について立川美彦氏と一緒にした共同研究の結果を述べ，約 10 の連歌の語彙を日本人の「情緒」の集約として紹介した．つまり，筆者の「わが情報学」の「詩」である．「情報学の原点」で始まった迷論が，これでどうにか「終点」に達し得たかの思いである．

A View on the Origin of "Information"

Shizuo FUJIWARA*
Translated into English by Toshio TSUZUKI

*Former President and Honorary Member of JSIK; Professor Emeritus, The University of Tokyo

In the spring of 2007 I began to think about the "Origin of Information." I began it by seeking the views of such people as Ze-A-Mi (Noh play writer) and Goethe, and ultimately sought the view of Newton. I would like to begin this article by reiterating that process and then discuss the extension of that process.

1 Ze-A-Mi

Ze-A-Mi classified human ecological states into five types, i.e., "god, man, woman, crazed, and demon," and described these types in more than 200 Noh plays. He was a pioneer in human observation. I, Fujiwara, assume that aged persons are the richest ones with respect to the information, because they are the persons who own the piles of experiences, i.e., the information. Fujiwara has accordingly assumed that the aged persons can display the origin of information.

With the context of thinking the origin of information, he has sought what Ze-A-Mi has described in his Noh plays as the states of an aged woman of 100 years old. He chose Ono-no-komachi as the representative of the Japanese of intelligence, and described Ono-no-komachi in three different states, i.e., "Sotouba (grave-marker) Komachi," "Oumu (parrot) Komachi," and "Sekidera (Seki temple) Komachi."

Of these three states, Ze-A-Mi made "Sekidera" state as the highest of all. The fact that this Noh play has continually been appreciated in Japan for more than seven hundred years means that not only Noh players but also the Noh audience, i.e., the entire society, have accepted that view. I suppose that the Japanese society has accepted "Sekidera" because it strikes the basis of "Japanese emotion." Assuming so, I wish to pursue the reason for that.

Let me explain a bit further. "Sotouba Komachi" is an old woman of "rationality," who won an argument with a monk who had reprimanded her for sitting on a tombstone. "Oumu (parrot) Komachi" is also an old woman of "lyrical expertise," who, by changing one letter in a Waka (31-syllable poem) by an emperor, drastically altered the "taste of the poem." Both of these women seemed to be admirable for women of old age. However, Ze-A-Mi did not suggest that. Instead, he inferred that "Sekidera Komachi" of "idleness," who just sat and did nothing, was the old woman to be admired. The society followed Ze-A-Mi. Why so? That was my question of last year.

What I finally realized is that after all "the rationality of discretion" or "the

sensitivity of emotion" belongs to "the typical human." Yet Ze-A-Mi decided that such a state of transcending typical humanness is the true image of the desirable elderly person, and apparently the society acknowledged the same. I thought that this was so because the Japanese had the aptitude to recognize that thinking. That was my conclusion as of last year.

Certainly predecessors in Japan and China used to discuss "the world of nothing" or "the world of idle life." Even in the martial art it was customary to respect the "victory-without-weapon" style. In other words, there used to exist such thing as "nothing" or "atmospheric force," that was considered to possess a superior power over the actual world's "things" and substantial "matters." By coming to this conclusion, I thought I was able to understand, for the moment, the feelings of Ze-A-Mi. The truth is, however, I was not sure if I really understood that.

2 Goethe

If things in Japan were described as above, how about in other countries? When I looked around, I thought that perhaps Goethe, one of the world's greatest figures in literature was dealing with the similar contrasts. I decided to throw this question to my high school classmate Hattanda, who has recently finished reading every work of Goethe as a part of his ambition to read the entire series of world literature.

Precisely I asked him, "Why do you think Goethe, in his late years, reminisced about his life and gave the title of "Poetry and Truth" to his work?" Hattanda and I along with several other classmates have been having animated discussion (like we used to do 50 years ago) at luncheon meetings held every other month. Hattanda considered my question seriously, and replied, "Goethe's works were entirely based on his own experiences. The "truth" of "Poetry and Truth" is a "story of his experiences." But what would be the "poetry?"

Thus, the gist of the discussion has become "poetry," which was considered to be the synoptic core of Goethe's whole life. Earlier it was "idleness" by Ze-A-Mi, and now it is "poetry" by Goethe. Again I am not so sure if I am making my point clear. The question is, "What is "poetry?"

3 "Poetry": Tanka (31-syllable poem), Haiku (17-syllable poem), Senryuu (17-syllable satiric poem)

Initially I vaguely thought, "Poetry is grasping the essential human qualities, and expressing them." Subsequently my close friend and poet, Mr. Ichiro Oota told me about the female poet Saito, who composed the following poem:

I wonder if certain aged women can be lustrous;
Like flowers that are appreciated both at the beginning and at the end

Indeed, this poem skillfully describes the "ideal state of aged women." With this thought, another "hint (allusion)" came upon me. Again another old high school classmate, Yoshio Tagaya, confided in me, "Right now I am reading Senryuus. They are terrific!" With the "poem" by Ms. Saito and "Senryuus," I felt I am closing in on my target, as if my "elder theory" is about to be completed with the notion that "poets reign supreme."

However, still my mind was not completely transparent. After all, the substance of "poetry" was not yet clarified. Goethe gave the title of "Poetry and Truth" to his biographic piece. Thus, he must have been cognizant of the existence of "poetry" as contrasted to "truth." But he did not clearly indicate that. Why didn't he? I think, Goethe must have recognized the existence of something apart from "facts." How could he satisfactorily express this in the title of the work? Of course Goethe had been writing poems. Is that "something" represented by his previously written poems? I doubt that. Because, if so, it would be too simple.

I would like to think that Goethe poeticized what he understood as the existence of something similar to Ze-A-Mi's "idleness" and Japanese's "nothing" or "atmospheric force." Did Goethe sufficiently understand 17-syllable Haikus and Senryuus to include them in the "something?" If he did, my problem is again "poetry." That is why last year I was unable to extricate myself from the quagmire of "poetry."

The beginning of so-called "poetry" was about the same time when "characters" were created. The beginning of the characters was known to be China's "Shih Ching." That was about 5,000 years ago, i.e., the beginning of civilization. Thus, "Shih Ching" was the oldest literal record of humankind. Therefore, our discussion topic, "What is poetry," is moving away from discouraging talk of the end point of aging and is shifting to the genesis of civilization, i.e., the beginning of human's "intellectual activities," and the relationship between the fundamental intelligence and sensitivity of pre-civilization human beings.

I said to myself, "I should give up and ask for help from somebody." I solicited the help of Mr. Yoshifumi Tomoda, my oceanologist and artist friend of many years. I chose my question to be as concrete as possible, and asked him what the "poetry" in Goethe's "Poetry and Truth" is. Previously, Mr. Tomoda had taught me that Oriental art is "deletion" and Occidental art is "addition." Later this lesson became the guidelines for my endeavor in ceramic art. After thinking my question over for a hot summer month, Mr. Tomoda sent me an awaited reply. His reply happened to include the opinion of his daughter, a comparative literature major in the U.S.

Mr. Tomoda and his daughter pursued the question, "Who translated the English word 'poetry' to the Japanese 'shi'?", and they reasoned the answer to be Oogai Mori. I agreed with them in focusing on the word origin, and that their reasoning exactly

matched mine. In the first place, how did 'poetry' begin? It began with "Shih Ching," which was also the beginning of letters and documentation. "Shih Ching" equals "poetry." Some explanation may be necessary here.

4 Shih Ching

Like Japanese Manyoushuu, Chinese "Shih Ching" is thought to be the "voices" and "lyrics" born out of the daily lives of the Chinese. In other words, "Shih Ching" is the documentation of these voices and songs. So explains Mr. Mekada (in his translation of 'The Beginning of Song: Shih Ching' published by Heibonsha in 1982) and the Chinese author, Tsao How Ru (in his book titled 'A Guide to Shih Ching', translated into Japanese by Eiji Masuda and published by Nicchu Publication in 1988). However, neither of these authors is writing about the things I want to discuss here. Mr. Mekada's objective was literal evaluation, and the Chinese explanation emphasized, perhaps because of the then national political situation, "respect for Shih Ching means respect for the people/public."

5 Origin of Poetry: Voice and Poetry

Thanks to Mr. Tomoda, I was able to learn about the origin of "poetry." According to Koujien (one of the authoritative Japanese dictionaries), "the origin of poetry" was, first of all, Shih Ching, China's oldest collection of poems, the anthology by Confucius, the compilation of 311 poems from the Yin period (11th century BC) to the Spring and Autumn period of Zhou Dynasty. Secondly, the origin of "poetry" was Greek poems of Homeros (9th century BC) Iliad and Odyssey. The third origin was Japan's Manyoushuu, the compilation of songs during the period of 150 years from Emperor Nintoku through Emperor Jun-nin (759 AD).

Mr. Tomoda says that the common point among all these classics, which are considered to be the origin of "poetry," is voices, i.e., words. Prior to the birth of letters, "words were the media for the transmission of traditions." As soon as letters were created, they became the media for records / documentations. "Shih Ching" was born in the revolutionary period during which information media were converted from voice to letter. The "poetry," which is the center of this discussion, was a product of that period. Therefore, it is commonly said, "It makes one feel good when poems are recited aloud." That is because we all have yearning for poetry due to nostalgia for "voice" culture. Hooray for Tomoda Theory's lucidity!

6 Arias of Poems

Unexpectedly I received a correspondence from another old high school classmate, Wakou Maruyama, who agreed with my previous "Poetry Supreme" argument and lamented that the contemporaries have

forgotten the virtue of reading aloud. In the beginning of last year I had submitted my transcript on "Discussion of the Aged." Upon receiving Maruyama's letter this time, I remembered a similar experience roughly 20 years ago.

It was an evening of bright moon light in the mid-fall. I asked each of my coworkers to discuss about his or her unique "moon." The discussion ranged from the images of the moon in English, French and German literature to the lunar orbital theory in physics. The presentation that impressed me most was the recitation of one of Su Tung Po's poems by a Chinese female research scholar, who happened to be a member of my laboratory. I had a sensuous reaction to her voice resonating over sake cups. I truly felt that poems were to be voiced or sung to be heard, and not to be read silently.

To go further on this point, "poetry" strikes a nucleus straight-forward. "Shouts" and "cants" do the same. Those two use "voice" to express "core." On the other hand, "poems" are written with "letters." In addition, though extraneous, it is said that "hiragana" is derived from Chinese characters, while "katakana" is derived from "vocal notes." The "hiragana" cultivated the world of poems for 1,000 years in Japan. The "katakana cants" thrive at fish and vegetable markets, but they have never produced anything that corresponds to the art of Tanka poetry. Today's youths tend to rely on "cants," as we look at how they are exchanging information. It is not certain whether or not this trend is creating a new era.

So much for side-tracking. At any rate, I realized that "poetry" is the manifestation of what's in the inner part of a man's or woman's heart, and that "poetry" is the place of "sympathy" regardless of where it is, Japan, the Orient or the Occident. That's acceptable and fine. At this point in my understanding, Isaac Newton emerged in my heart. What this means is, based on the end point, that "literature and science are one and the same."

Now the argument is that "poetry" is the core medium for "human expression of feelings." The medium can be "voice" or "letters." That's fine. However, we are talking about "the world of emotions." In our world, we have "emotions" and "logics." How about the world of "logics"? When I thought about this question, Sir Newton happened to be able to give an answer.

7 Newton's "Point Mass"

Newton developed his "physics" based on the concept of "point mass." By doing so, he was able to convert the substances of the world, i.e., "materials" into abstract forms. According to a Webster's dictionary, a "material" is defined as that which has a spatial expanse. Newton hypothesized that there is "point mass" which is a "point" that carries the mass of a material, but no spatial expanse. Because of this creation of the concept of point mass, it became possible to

clarify movements of materials with mathematical equations.

However, lo and behold, I discovered something quite amazing. Goethe had already proclaimed this "point mass" quite coincidentally. As I mentioned before, Goethe wrote the locus of his life by authoring "Poetry and Truth." Yes, "Poetry and Truth." In it, "facts," i.e., "the events that happened during his lifetime" are the "truth." Apart from that, Goethe believed that there was something else, more substantial and core-like, in his life. This something he did not discuss openly, but instead he added the word "poetry" in his title to point out its existence. That is how I understood. I would like to push further.

8 Newton's Point Mass and Goethe's Density Center of Gravity

Isn't Goethe's concept of "poetry" same as the "point mass" of Newton's dynamics? I believe it is. They are the same, conceptually. In the German language, the true meaning of "point mass" is hidden in the word, "poetry," i.e., "Dichtung" of the word of the title of the Goethe's work, "Dichtung und Wahrheit."

Because "Dichtung" in German signifies density-mass, I think, it also refers to the meaning "whole" or "core." Then it must be "point mass." Thus, needless to say, Goethe was well aware that the word Dichtung signified the core of a matter, and Ogai Mori and German-Japanese dictionaries translated "Dichtung" into "poetry."

Now, my roaming argument is "Newton and Goethe are united." Hip, hip, hurrah. Newton says that "nature" is represented by the both sides of "point mass and mass;" Goethe says that "life" is a combination of "poetry and truth," and Ze-A-Mi says that a "human being" consists of two facets of "motion" and "quiescence."

I am not finished with this two-facet argument, if I may proceed with my frivolous discussion. I say that Newton's two facets of mass-point and mass were unified by Einstein's mass-energy equivalence theory. Then, Goethe's "poetry and truth" could be similarly unified.

I do not know for sure but I thought I heard that the same thing was mentioned in Prajna-paramita-sutra. Someday I want to ask someone about this. One more thing, Newton and Goethe were good friends with each other for a long time. Both of them together had discovered the light's 7-color component theory.

9 Conclusion: "Sekidera" by Yasuo Imai, Noh Master

My "View on the Aged" of 2007 began with the observation of Ze-A-Mi, which ended up with "Sekidera Komachi." In September of that year, "Sekidera Komachi" was performed for the first time in these 100 years, by Noh Master Yasuo Imai of Houshouryuu School. Furthermore, on April 6, 2008, the day before yesterday, the same Master Imai played "Obasute." I was told that this "Obasute" was also performed by

the Houshouryuu School for the first time in these100 years. Sitting in one of the seats in the audience, my mind was filled with a kaleidoscope of Playwright Ze-A-Mi, Master Imai's actions, and my own "View on the Aged."

Plays that are performed once in 100 years are filled with histories. Each performance is a record and that is a tradition. This is a fact. In other words, what we observed in that day's Noh performance was the "truth" of Goethe. Then where is "poetry"? I believe it was within the hands of octogenarian Master Imai.

On the stage, the Master, who was a lead player, was not moving. However, the lead player is the play's director, as well as the conductor. The whole stage was composed of the chorus, the support players and the orchestra, all of which were in complete harmony with the lead player. This was the creation of the lead player, and the very thing that was created here was Goethe's "poetry." It was the "whole stage" created by the day's lead player who was full of ingenuity and experience. At last, at this point, I saw a light. It took me two years to comprehend that Ze-A-Mi's "nothing" as well as Goethe's "poetry" are created by the will and work of "each individual."

Dedication

In commemoration of 20th anniversary of JSIK: Japan Society of Information Knowledge, this article is dedicated to my old friends, Jacques-Emile Dubois and Michael W. Hill.

The readers are encouraged to read their contributions to this journal in 2002.

Hill, Michael W.: Some Aspects of the Impact of the Internet on Access to Information, Journal of JSIK, Vol. 12, No.2, p.3-9 (2002)

Dubois, Jacques-Emile: Data, Information and Knowledge (DIK): Challenges in a Changing Society, Journal of JSIK, Vol. 12, No.2, p.10-21 (2002)

編集後記

学会創立20周年の記念事業の一環として、学会員から寄稿を募り学会誌の特別号として発行しようという企画が持ち上がった時には、本当に実現できるだろうかというのが正直な気持ちであった。しかしながら、根岸正光会長をはじめとして学会員諸兄や編集委員の先生方のご協力により、このような大部な特別号ができたことに感謝するとともに誇りを感じる。

本学会は1988年に創立された。それ以降の20年間を振り返ると、特筆すべきはインターネットの出現であり、それにより研究・教育分野のみならず日常生活も大きく変化した。また、この間に情報やデータについての目覚ましい量的増加があった。しかしながら、この膨大なデータや情報はまだ研究者の手元にあり、一般社会では十分には活用されていないのが現状であろう。

さて、10年後はどうであろうか。本学会に限らず多くの学会は存続しているであろうか。インターネットや電子メイルによって、情報交換が容易になり、そのため学会への加入は研究活動のための必須要件ではなくなったという見方さえ現れている。本記念号を見ても、残念ながら、20代から40代の研究者からの寄稿は極めて少ない。もっともこれには、国の「構造改革」路線の中で大学、研究機関の研究者はますます忙しくなり、業績評価の対象にならない文章など書いているひまがないという事情があるようにも思われる。

ともあれ、若手会員の一層の活躍により、10年後にも本学会の活動がますます隆盛であることを期待したいところである。また、本学会のテーマとするデータや知識に基づいた社会構築は永続的課題であり、これに向けた努力をしている10年後の人々にとっても、この記念号が有益なものとなることを念ずる次第である。

最後になったが、20周年記念式典の式辞は細野公男本学会会長（当時）によるものであり、またこの特集号も細野会長のもとで企画されたことを銘記するとともにそのご尽力に感謝したい。

（編集委員長　国沢　隆）

情報知識学会誌 編集委員会

編集委員長　国沢　隆　東京理科大学
副編集委員長　芦野　俊宏　東洋大学
編集委員

相田　満	国文学研究資料館	石井　守	情報通信研究機構
石塚　英弘	筑波大学	岩田　覚	東京大学
内田　努	北海道大学	宇陀　則彦	筑波大学
江草　由佳	国立教育政策研究所	大久保　公策	国立遺伝学研究所
岡本　由起子	欧州連合情報協会	小川　恵司	凸版印刷　(株)
神立　孝一	創価大学	五島　敏芳	国文学研究資料館
阪口　哲男	筑波大学	白鳥　裕	大日本印刷（株）
菅原　秀明	国立遺伝学研究所	太原　育夫	東京理科大学
田良島 哲	東京国立博物館	時実　象一	愛知大学
中川　優	和歌山大学	長田　孝治	東京都ビジネスサービス(株)
長塚　隆	鶴見大学	中山　尭	神奈川大学
中山　伸一	筑波大学	西川　信孝	みずほ情報総研（株）
西澤　正巳	国立情報学研究所	西脇　二一	奈良大学
根岸　正光	国立情報学研究所	原　正一郎	京都大学
原田　隆史	慶應義塾大学	藤井　賢一	産業技術総合研究所
藤原　譲	筑波大学名誉教授	細野　公男	慶應義塾大学名誉教授
村川　毅彦	和歌山大学	安永　尚志	人間文化研究機構
山本　毅雄	情報学研究所名誉教授	山本　昭	愛知大学

■複写をされる方に

本誌に掲載された著作物を複写したい方は,(社)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は,著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい.

著作物の転載, 翻訳のような複写以外の許諾は, 直接本会へご連絡ください.

〒107-0052　東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル　学術著作権協会

TEL: 03-3475-5618　FAX: 03-3475-5619　E-mail: naka-atsu@muj.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については, 次に連絡してください.

Copyright Clearance Center, Inc. 222 Rosewood Drive, Danvers, MA. 01923, USA

TEL: 978-750-8400　FAX: 978-750-4744　URL: http://www.copyright.com/

情報知識学会誌 Vol. 18, No. 5　20 周年記念特別号　　2008 年 12 月 8 日発行 編集・発行情報知識学会

頒布価格 3000 円

情報知識学会(JSIK: Japan Society of Information and Knowledge)

会長　根岸　正光

事務局　〒 110-8560　東京都台東区台東１－５－１　凸版印刷（株）内

TEL: 03(3835)5692　　FAX: 03(3837)0368　　E-mail: jsik@nifty.com

URL: http://www.jsik.jp

Journal of Japan Society of Information and Knowledge

目　次　＜表紙から続く＞

田窪直規	「メタデータ概念とオントロジ概念について ― そのスプロール化に対する疑問」	451
宇陀則彦	「過渡期にある情報知識学会」	456
岡本由起子	「″ケータイ中毒″調査をしてみて ― １つの哲学的コメント」	458
中川　優	「若手研究者向けの耳寄りな話」	464
江草由佳	「CRESプロジェクトの紹介」	466
高久雅生	「Web情報検索の深化へ向けて」	468
西村　健	「ミドル・オフィスの生産性と情報・知識 ― 旧SGML/XML研修フォーラムをなつかしんで」	472
堀　幸雄	「若手の会の歩みと今後」	479
小島正美	「オブジェクト指向設計によるチベット仏典文献の文字自動認識の発展」	481
村川猛彦	「研究報告会発表を振り返る」	483
芳須　弘	「材料情報の共有を目指したNMC-MatDB ― 材料データベース委員会活動報告」	485
芦野俊宏	「科学技術データと電子ジャーナル」	487
福永征夫	「人間の知識の過去・現在・未来の繋がりを考える」	489
安平哲太郎	「科学の時代から科学を基礎とした神の時代へ ― 情報知識に与える影響」	494
石井　守	「世界資料センター(WDC)の現状と問題点 ― 電離圏WDCを一例に」	499
小川恵司	「デジタルアーカイブと文字コード」	505
白鳥　裕	「印刷とクロスメディア」	509
根岸正光	「モバイル情報アクセス今昔 ― 情報の消費者主権のゆくえ」	512
安永尚志	「情報と知識」	516
国沢　隆	「EUでの研究論文のオープンアクセス化促進のための試験事業について」	520
藤原鎮男	「《問》″情報″の原点は何だろう？　《答》それは″詩″だ！― 東西の賢人・人文科学・自然科学の知見によって，そう考える」	522
FUJIWARA, S.	"A View on the Origin of 'Information'"	528

〜〜〜

情報知識学会誌 第18巻5号　20周年記念特別号　2008年12月8日発行
編集兼発行人 情報知識学会 〒110-8560 東京都台東区台東1-5-1 凸版印刷㈱内
TEL:03(3835)5692 FAX:03(3837)0368 E-mail:jsik@nifty.com
URL: http://www.jsik.jp/　　　　　　（振替：00150-8-706543）
学術刊行物 ISSN0917-1436